KĄCIK ELEKTRONIKA AMIGOWCA

1/97

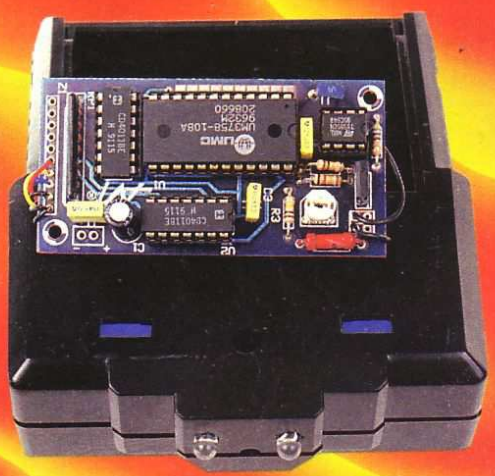
4 zł 60 gr

Styczeń 1997

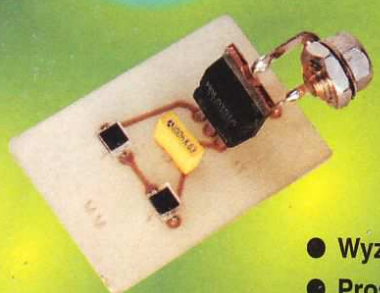
ELEKTRONIKA dla wszystkich

▼ Spacerkiem po warszawskim Wolumenie

Sterowanie modeli w podczerwieni



Nowy cykl: Układy cyfrowe



- Wyzwalacz flesza
- Prosty system telefoniczny
- Generator w.cz.
- Gwiazda dyskotekowa

ELEKTRONIKA 2000

▼ GPS

▼ Oscyloskopy

INDEKS 333 62X ISSN 1425-1698

LISTA PRZEBOJÓW

listopad 96

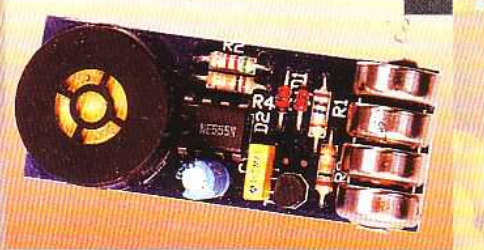
10 najlepszych projektów AVT seria "2000"

1

AVT-2117 PROSTY MIKROFON BEZPRZEWODOWY

Układ mikrofonu i nadajnika FM, przeznaczony do celów eksperymentalnych. Konstrukcja uproszczona do granic możliwości. W roli odbiornika można wykorzystać dowolny odbiornik radiowy z zakresu UKF. Opis w EdW 10/96.

2



AVT-2009 PIPEK DRĘCZYCIEL

Do czego służy - wskazuje sama nazwa. Od lutego nieprzerwanie w czołówce pod względem ilości sprzedanych kitów. Opis w EdW 2/96.

3

AVT-2004 WOLTOMIERZ DO MODUŁOWEGO ZESTAWU POMIAROWEGO

Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego z wyświetlaczem LED (EdW 1/96).

4

AVT-2090 MINILATARKA BRELOCZEK DO KLUCZY

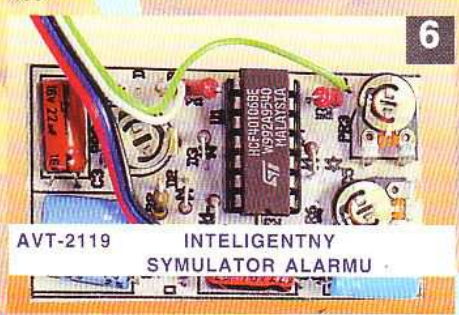
Bardzo pożyteczne zastosowanie ultrajasnej diody świecącej. Szczegółowy opis w EdW 3/96.

5

AVT-2109 CENTRALKA ALARMOWA

Praktyczna centralka alarmowa o sporych możliwościach, zbudowana przy użyciu tanich i łatwo dostępnych elementów. Szczegółowy opis w EdW 7/96.

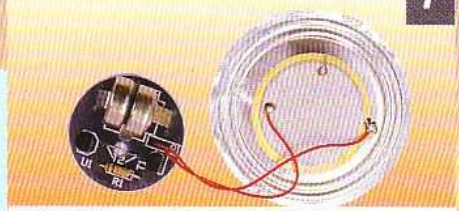
6



AVT-2119 INTELIGENTNY SYMULATOR ALARMU

Prosty układ o bardzo szerokich możliwościach regulacji częstotliwości powtarzania i czau trwania błysków wytwarzanych przez diody świecące. Doskonała namiastka alarmu samochodowego. Opis w EdW 9/96.

7



AVT-2081 GRAJĄCA PCHEŁKA REAGUJĄCA NA ŚWIATŁO

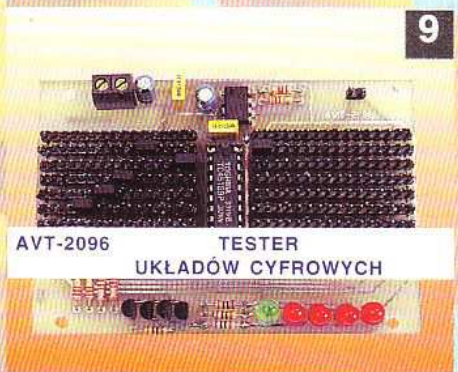
Zabaweczka zawierająca fotoelement, generator melodii i głośnik. Po oświetleniu odtwarza melodię. Śmieszny dodatek do prezentów. Opis w EdW 8/96

8

AVT-2041 LATARKA - STROBOSKOP DO USTAWIANIA ZAPŁONU

Jeszcze jednak aplikacja układu scalonego 555. Pełni rolę minilatarki. W pewnych warunkach może być pomocna przy regulacji zapłonu. Szczegóły w EdW 10/96.

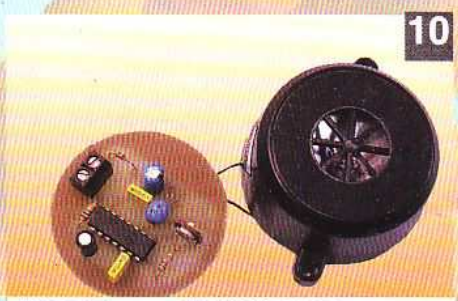
9



AVT-2096 TESTER UKŁADÓW CYFROWYCH

Prosty układ umożliwiający sprawdzenie większości układów cyfrowych. Wbudowany generator impulsów oraz cztery diody świecące, monitorujące stan wyjść, ułatwiają obsługę przyrządu. Opis w EdW 8/96

10



AVT-2086 SYGNALIZATOR COFANIA SAMOCHODU

Prosty sygnalizator akustyczny zwiększający bezpieczeństwo podczas cofania samochodu. Układ polecany szczególnie do samochodów mających ograniczone pole widzenia do tyłu. Opis w EdW 9/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 76-77.

1/97 ELEKTRONIKA dla wszystkich

Spis treści

Projekty

Robotyka
Aparatura do zdalnego sterowania modeli 7

Szkoła konstruktorów
Układ powiadamiający. Rozwiązanie zadania 8 11

Projekty zagraniczne
Psychomaszyna, część 2 20

Elektronika 2000

Prosty generator w.cz. 41
Prosty system telefoniczny 43
Wyzwalacz flesza fotograficznego 45
Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki 47

Artykuły różne

Komputery
Internet, część 2 23
Komputerowe opowieści, część 4 50

Kącik elektronika amigowca
Dlaczego komputery? 25
Pierwsze kroki, część 1 28

Systemy
Zapoznaj się z GPS 30

Dawnych wspomnień czar
25 lat istnienia mikroprocesora, czyli rewolucja przez przypadek, część 3 35

Miernictwo
Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika, część 1 36

Układy cyfrowe
Pierwsze kroki w cyfrówce 52

Listy od Piotra
Elementy indukcyjne, część 2 57

Poradnik handlowy
Sparcerkiem po warszawskiem Wolumenie 64

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki 4, 5
Poczta 6
Drobne rady MacGyvera 62
Lista przebojów 2, 78, 79
Giełda 70
Prenumerata 73

Od Redakcji

Z optymizmem i zapałem

W drugi rok wydawania Elektroniki dla Wszystkich wchodzimy z optymizmem i zapałem do pracy.

W tym numerze znów przygotowaliśmy dla Was wiele nowego.

Przede wszystkim otwieramy Kącik Elektronika Amigowca. Wszystkich, którzy nie mieli do tej pory kontaktu z komputerem, i trochę się go boją, zapraszam do przeczytania artykułu "Dlaczego komputery?". Jestem przekonany, że niektórych zachęci on do kupna komputera i zainteresowania się programowaniem.

W tym numerze pojawia się wreszcie układ, o który się od dłuższego czasu upominaliście - zdalne sterowanie modelami z pomocą podczerwieni. Polecam też waszej uwadze cykl "Pierwsze kroki w cyfrówce", którego pierwszy odcinek przedstawia ogólny obraz tej dziedziny. Po kilkumiesięcznej przerwie wraca dział "Miernictwo". W kilku odcinkach szczegółowo przedstawione zostaną najważniejsze dla elektronika przyrządy pomiarowe - oscyloskopy. Zwróćcie też uwagę na artykuł opisujący system nawigacyjny GPS.

W następnym numerze, w cyklu "Dodatnie sprzężenie zwrotne" znajdziecie wyczerpujące informacje o akumulatorach zasadowych. Niestety materiał ten nie zmieścił się w wydaniu styczniowym. W najbliższych kilku numerach poświęcimy więcej uwagi układom audio.

W nowym roku wzbogacamy nasze pismo o bardzo ważny dział - "Poradnik handlowy". Zaczynamy od zaprezentowania największej w kraju giełdy elektronicznej - warszawskiego Wolumenu. Dział ten na stałe znajdzie miejsce na łamach naszego pisma i w dalszej kolejności przedstawimy ważniejsze firmy, sklepy i przedstawicielstwa handlowe, zarówno z terenu Warszawy, jak i całego kraju.

Bez względu na stopień zaawansowania w elektronice, zajrzyjcie do działu "Listy od Piotra". Wskutek licznych próśb pojawił się tam materiał dotyczący fundamentów elektroniki. Dla zupełnie początkujących jest to znakomita okazja do rozpoczęcia pięknej przygody z elektroniką. Mam do Was prośbę: spróbujcie zainteresować elektroniką kogoś ze swej rodziny czy otoczenia. Poinformujcie dyrekcje szkół i osoby odpowiedzialne za prenumeratę w bibliotekach i czytelniach. Począwszy od numeru 12/96 przedstawiamy materiał pozwalający bez problemu zrozumieć podstawy elektroniki. Jest to naprawdę niepowtarzalna okazja, by zainteresować się naszym pięknym hobby. Poinformujcie o tym innych!

Na koniec przedstawię Wam drugą prośbę. Mamy pewne ciekawe plany dotyczące rozbudzania i wspierania zainteresowania elektroniką. Szczegółów na razie nie zdradzę. Bardzo proszę, abyście poinformowali mnie o działających w kraju klubach, kółkach zainteresowań i innych formach grupowego uprawiania elektronicznego hobby. Proszę o wiadomości na temat wszelkich zorganizowanych grup działających w szkołach, domach kultury oraz grup powstałych samorzutnie, bez niczyjego wsparcia.

Dziękuję za nadesłane do tej pory ankiety. Na ankiety czekam do końca stycznia i mam nadzieję, że wyniki uda mi się przedstawić w numerze marcowym.

Redaktor Naczelny
Piotr Górecki

Miesięcznik Elektronika dla Wszystkich (12 numerów w roku) jest wydawany przez **„AVT-Korporacja" sp. z o.o.** we współpracy z kilkoma redakcjami zagranicznymi.
Adres redakcji: 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9,
tel/fax: 35-67-67, **tel:** 35-66-77, 35-66-88
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl
Adres do korespondencji: 00-967 Warszawa 86, skr. poczt 134
Dyrektor Wydawnictwa AVT: Wiesław Marciniak
Redaktor Naczelny: Piotr Górecki
Redaktor Działu: Zbigniew Raabe
Redakcja techniczna i skład: Maria Drozdek
Projekt okładki: Małgorzata Krzemień
Zdjęcia i okładka: Marek Mańkowski
Dział Reklamy: Ewa Kopeć, tel. 35-66-77
Prenumerata: Marzena Sakowska, tel. 35-66-88
Druk: POLIGRAFIA S.A., Grupa Kapitałowa EXBUD S.A., Kielce, ul. Górna 21, tel. 446-15, 482-76, fax. 482-77
Członek Polskiej Izby Druku

Słuchawki surround

Od wielu lat trwają eksperymenty i próby wprowadzenia do powszechnego użytku dobrego systemu zapisu i transmisji dźwięku, który pozwalałby wytworzyć przestrzenny obraz dźwiękowy, dający słuchaczowi wrażenie jak najbardziej zbliżone do rzeczywistości. Już dawno pojawił się i rozpowszechnił system stereofoniczny, w którym używa się dwóch kanałów i dwóch kolumn. Nieco starsi czytelnicy EdW zapewne pamiętają próby wprowadzenia systemu kwadrofonicznego - czterokanałowego. Nawet w naszym kraju pojawiły się przed kilkunastu laty urządzenia do odtwarzania dźwięku kwadrofonicznego. Skonstruowano magnetofon szpulowy, gdzie zapis następował jednocześnie na czterech ścieżkach. Niektóre ośrodki Polskiego Radia, w szczególności ośrodek wrocławski, zaczęły nadawać eksperymentalne audycje kwadrofoniczne. Powstał nawet radiodbiornik z dekoderem kwadrofonicznym. Po kilku latach stało się jednak jasne, że system kwadrofoniczny definitywnie nie przyjął się na rynku. Nadal jednak podejmowano próby stworzenia dobrego systemu przestrzennego odtwarzania dźwięku. Problem polega między innymi na zapewnieniu tzw. kompatybilności, czyli zgodności wcześniejszych systemów i urządzeń z nowo powstałymi urządzeniami i systemami. Nabywcy nowego sprzętu powinni mieć możliwość pełnego wykorzystania nagrań wcześniejszych, stereofonicznych. Dobrze byłoby też zapewnić właścicielom sprzętu stereofonicznego, możliwości odsłuchania nowych, przestrzennych nagrań, jako nagrań stereofonicznych.

Po latach prób system spełniający podane wymagania ujrzał światło dzienne. Sprzęt przeznaczony do odtwarzania w pełni przestrzenngo dźwięku można rozpoznać po określeniu "surround". Zwykle jest to system Dolby-Surround. Nabywcy najnowszych zestawów elektroakustycznych powinni podłączyć do wzmacniacza aż pięć kolumn. Oczywiście, aby w pełni skorzystać z walorów sprzętu, trzeba mieć odpowiednie nagrania. Obecnie nie stanowi to problemu, bo przykładowo wiele filmów na kasetach wideo, a także filmów nadawanych przez telewizję satelitarną, ma ścieżkę dźwiękową nagraną w systemie Dolby-Surround. Pojawiają się też nowe źródła takiego przestrzennego dźwięku, jak choćby multimedialne gry komputerowe.

Wygląda na to, że wreszcie mamy dobry system przestrzennego odtwarzania dźwięku. Coraz popularniejsze stają się wzmacniacze i dekodery "surround". Świetny skądinąd system przestrzennego odtwarzania dźwięku ma jednak pewne istotne wady praktyczne. Już od dawna właściciele lepszych zestawów stereofonicznych, mieszkający w blokach, borykają się z dokuczliwym problemem: gdzie postawić kolumny. W małych pokoikach absolutnie nie ma miejsca, aby dwa zestawy głośnikowe umieścić na wysokości uszu słuchającego. Pozostaje wygospodarowanie miejsca na podłodze, lub co bywa najczęściej stosowane - umieszczenie kolumn wysoko na regale. Wprowadzenie systemu "surround" komplikuje sprawę nieporównanie bardziej: jak w małym, kilku czy kilkunastometrowym pokoiku sensownie rozmieścić pięć kolumn? Rzeczywiście, w wielu przypadkach zadanie jest wręcz nie do wykonania i mieszkańcy ciasnych mieszkań nie mogą skorzystać z uroków przestrzennego odtwarzania dźwięku? Czy rzeczywiście system surround przeznaczony jest tylko dla posiadaczy przestronnych mieszkań?

Nie! Znana austriacka firma AKG, specjalizująca się w wytwarzaniu wysokiej klasy mikrofonów i słuchawek, wypuściła nowy typ słuchawek o oznaczeniu K290 Surround. Cena sięgająca 10 milionów starych złotych tylko w pierwszej chwili jest szokująca. Słuchawki umożliwiają zastąpienie pięciu głośników systemu surround i wytworzenie równoważnego obrazu dźwiękowego. Jak widać na fotografii, system zawiera kilka odpowiednio rozmieszczonych przetworników. Słuchawki mogą być dołączone bezpośrednio do wyjść głośnikowych dowolnego wzmacniacza surround. Firma proponuje jednak zastosowanie przystawki-przełącznika (switchbox), umożliwiającej wybór sposobu odsłuchu: przez słuchawki lub przez głośniki. Jak widać na rysunku obok, do połączenia słuchawek z przystawką zastosowano wtyk ośmionóżkowy.

Słuchawki K290 mogą być używane także w roli zwykłych słuchawek stereofonicznych.

Póki co, nie jest to więc sprzęt dla przeciętnego odbiorcy, jednak wielu melomanów z pewnością zainteresuje się tym typem słuchawek.

Płaskie ekrany

Od wielu lat trwają próby uzyskania płaskiego ekranu telewizyjnego. Póki co, w domowym sprzęcie telewizyjnym niepodzielnie króluje kineskop próżniowy, pozwalający uzyskać naprawdę dobry obraz. Pojawia się jednak coraz więcej kolorowych ekranów zbudowanych w oparciu o ciekłe kryształy. Uzyskiwana jakość obrazu jest coraz lepsza. Ekrany ciekłokrystaliczne nie stanowią na razie zagrożenia dla kineskopów, ale są niezastąpione w wielu zastosowaniach, gdzie decydującą rolę grają mały ciężar i objętość. Klasycznym przykładem zastosowania ekranów LCD są przenośne komputery, tak zwane Laptopy.

Japońska firma NEC oferuje ciekłokrystaliczne, kolorowe moduły ekranowe zbudowane w technologii TFT o przekątnej ekranu od 5,5 do 13 cali (14...32cm). Dobrą jakość obrazu uzyskano między innymi dzięki zastosowaniu aktywnej matrycy, składającej się z tysięcy tranzystorów, sterującej pracą poszczególnych punktów ekranu.

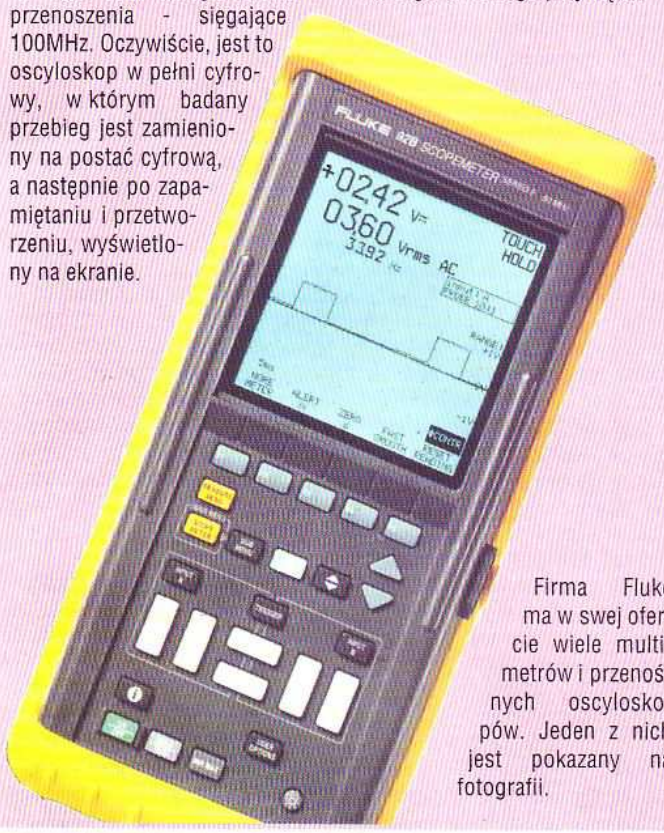
Nowy ScopeMeter

Znana amerykańska firma produkująca sprzęt pomiarowy - Fluke - oferuje nowy model przenośnego multimetru-oscyloskopu, z serii ScopeMeter o numerze 99B.

Zadziwiające jest szerokie, jak na tego typu sprzęt, pasmo przenoszenia - sięgające 100MHz. Oczywiście, jest to oscyloskop w pełni cyfrowy, w którym badany przebieg jest zamieniony na postać cyfrową, a następnie po zapamiętaniu i przetworzeniu, wyświetlony na ekranie.

Producent podkreśla znakomitą widoczność zawartości ekranu w każdych warunkach, co wynika z zastosowania fluorescencyjnego ekranu z zimną katodą.

Żeby nie denerwować Czytelników EdW, nie wspominamy o cenie tego świetnego przyrządu.



Firma Fluke ma w swej ofercie wiele multimetrów i przenośnych oscyloskopów. Jeden z nich jest pokazany na fotografii.

Krowy i elektronika

Zadziwiające przykłady możliwości współczesnej elektroniki, a właściwie najnowszej techniki analizy i przetwarzania sygnałów, można napotkać w dziedzinach zupełnie nie związanych z techniką.

Wprawdzie dużo słyszy się o systemach do rozpoznawania głosu ludzkiego, ale temat rozpoznawania głosów zwierząt jest czymś zadziwiającym. Ale analiza głosów zwierząt też jest potrzebna. Doświadczony hodowca potrafi określić, która krowa jest chora, na podstawie wydawanego przez nią głosu. Najprawdopodobniej w niedalekiej przyszłości ucho doświadczonego hodowcy zostanie zastąpione systemem komputerowym, który na podstawie ryku krów określi stan zdrowia i ewentualne dolegliwości tych pożytecznych zwierząt. Już dziś można identyfikować krowę na podstawie wydawanego przez nią głosu.

We wrześniu rozstrzygnięto konkurs "Analiza i przetwarzanie sygnałów za pomocą nowoczesnych technik", ogłoszony w ramach europejskiego programu badawczego ERUDIT. Jednym z zadań konkursu było zidentyfikowanie głosów czterech określonych krów wśród 31 dostarczonych nagrań. W sumie chodziło o rozpoznanie krowy po barwie jej "głosu".

Pierwszą nagrodę uzyskał Wojciech Kowalczyk, pracujący na wydziale matemetyki i informatyki Uniwersytetu w Amsterdamie. Zaproponowana przez niego matoda analizy głosu dała pełny sukces - we wszystkich 31 próbach wynik był zgodny z prawdą.

Na odwrót

Pojawienie się półprzewodnikowych układów scalonych było ogromnym przełomem w elektronice. Umożliwiło niespotykaną wcześniej miniaturyzację.

Przez lata na rynku układów scalonych królowały obudowy plastikowe typu DIL - "stonogi", jakie używane są we wszystkich projektach przedstawianych w EdW. Od kilku lat coraz większy udział na rynku mają znacznie mniejsze obudowy przeznaczone do montażu powierzchniowego (SMD - Surface Mounted Device).

Przed kilku laty standardową obudową była obudowa DIL, a niektóre kostki można było dodatkowo dostać w obudowie typu SMD. Dziś jest odwrotnie - standardową obudową jest mała obudowa SMD, a niektóre (w obecnej chwili większość) kostki można też kupić w wersji DIL. Są jednak układy, które są produkowane wyłącznie w małych obudowach SMD. Niektóre kostki są produkowane w wersji DIL tylko na zamówienie.

Aby umożliwić zastosowanie kostek SMD w płytkach przeznaczonych dla kostek DIL, pewna niemiecka firma oferuje adaptery-podstawki. Adapter zawiera kostkę lub inne elementu SMD i ma rozstaw wyprowadzeń typowy dla kostek DIL.

Wygląda na to, że adaptery takie będą potrzebne coraz częściej.

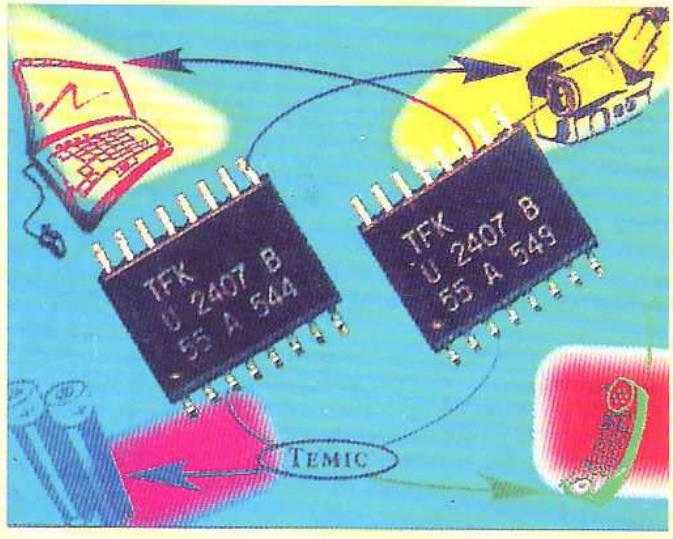
Szybka ładowarka akumulatorów

Współczesne akumulatory kadmowo-niklowe i niklowo-wodorkowe można ładować dużymi prądami przez krótki czas, rzędu godziny lub nawet krócej. Szybkie ładowanie dużym prądem grozi przeładowaniem i uszkodzeniem akumulatora, dlatego układ sterujący procesem ładowania musi zapobiec takiej ewentualności. Od sposobu ładowania zależy także trwałość akumulatorów.

Obecnie dostępnych jest wiele scalonych sterowników ładowarek. Między innymi niemiecki koncern Temic (a właściwie jego oddział Telefunken) oferuje nowe kostki o oznaczeniach U2405 i U2407. Gdy ogniwo jest głęboko wyładowane, najpierw dla jego "rozruszania" następuje faza ładowania wstępnego niewielkim prądem przez około 10 minut. Następnie prąd jest znacznie zwiększany i w fazie ładowania głównego władowuje się do akumulatora około 90% jego pojemności. Ładowarka "poznaje" stopień naładowania po zmianach napięcia na zaciskach akumulatora. Skomplikowany układ określa szybkość zmian tego napięcia w trakcie ładowania.

Po władowaniu wspomnianych 90% ładunku, prąd ładowania jest zmniejszany do 1/4 poprzedniej wartości, by uniknąć przeładowania. Po całkowitym naładowaniu, układ sterujący jeszcze bardziej zmniejsza prąd, i akumulator jest ładowany niewielkim prądem konserwującym.

Wspomniane układy umożliwiają pełne naładowanie ogniw w ciągu pół godziny, oczywiście o ile akumulatory nadają się do tak szybkiego ładowania.



Poczta

W rubryce "Poczta" zamieszczamy fragmenty Waszych listów oraz nasze odpowiedzi na pytania i propozycje. Elektronika dla Wszystkich to nasze wspólne pismo i przez tę rubrykę chcemy zapewnić jak najbardziej żywy kontakt redakcji z Czytelnikami. Prosimy o listy z oczekiwaniami w stosunku do nas, z propozycjami tematów do opracowania, ze swoimi problemami i pytaniami. Postaramy się w miarę możliwości spełnić Wasze oczekiwania.

Specjalną częścią "Poczty" jest kącik tropicieli chochlika drukarskiego - rubryka "Errare humanum est" (w tym numerze errata na str. 27). Wśród Czytelników, którzy nadeślą przykłady błędów, będą co miesiąc losowane nagrody w postaci kitów z serii AVT-2000.
Piszcie więc do nas, bardzo cenimy wasze listy, choć nie na wszystkie możemy szczegółowo odpowiedzieć.
Jest to nasza wspólna rubryka, dlatego będziemy się do Was zwracać po imieniu, bez względu na wiek.

Pozdrawiamy: Jarosława Chudobę z Gorzowa Wlkp, Marcina Malesa z Siemiatycz, Adama Suchockiego z Czarnej Białostockiej, Dawida Krajewskiego z Tych, Władysława Pyterafa z Tarnowa, Piotra Koniecznego z Poznania, Tomasza Grelę z Trzebiesławic, Zygmunta Wocha, Macieja Cibę z Sosnowca, Marka Słupczyńskiego z Płocka, Grzegorza Zawadę z Gorzowa Wlkp, Jarosława Górnickiego z Opola, Piotra Słupika z Orzesza i Arkadiusza Grędzickiego z Bydgoszczy.

Informacje o błędach zauważonych w EdW 11/96 przysłali: Krzysztof Winkiel z Koluszek, Piotr Siwik z Gdańska, Michał Kasior z Drawskiego Młyna, Marcin Wiązania z Gacek i Tomasz Gancarz z Tarnowa. Nagrody-niespodzianki otrzymują Michał Kasior i Tomasz Gancarz. Errata na stronie 27.
Uwaga! "Odkrycia" do rubryki Errare... dotyczące bieżącego numeru przysyłajcie najpóźniej do końca miesiąca. Uwagi nadesłane później nie zostaną uwzględnione w najbliższym wydaniu EdW, a jak zauważyliście, errata pojawia się możliwie najszybciej, to znaczy już dwa miesiące po danym numerze.

Plagiaty. Otrzymaliśmy też listy dotyczące przedstawiania cudzych pomysłów jako własnych. Udokumentowane informacje o takich plagiatach nadesłali ostatnio: Paweł Fecko z Nowego Sącza, Włodzimierz Mazuś z Warszawy, Adam Tabaka z Praszki, Wojciech Jankowski z Elbląga, Jarosław Żaczek ze Szklarskiej Poręby, Bartłomiej Dudała z Poznania, Paweł Pater z miejscowości Goszcz, Rafał Wróbel ze Sławna, Artura Witkowskiego z Wrocławia, Łukasz Reszka z Wałbrzycha, Tomasz Tylus z Wolicy, Adam Sieńko z Suwałk i Tomasz Kozubek z Lubina.

Klub Konstruktorów. Obiecane dwa czujniki ciśnienia KPY43A firmy Siemens otrzymują:
Grzegorz Milczarek z Instytutu Chemii i Elektrochemii Technicznej Politechniki Poznańskiej do prób przy wytwarzaniu tlenku azotu;
Tomasz Frydek z Opola, uczeń IV klasy Technikum Elektrycznego, który pragnie wykorzystać czujnik do pracy dyplomowej - elektronicznej stacji meteo.

- Nadchodzą wciąż liczne pytania na temat cyfrowych układów scalonych. Właśnie w tym numerze rozpoczyna się cykl dotyczący układów cyfrowych - szczegóły będą przedstawiane w kolejnych numerach. Wyjaśni to sprawę krajowych kostek UCY.
- Przypominamy, że rysunki ścieżek wszystkich układów przedstawionych od początku istnienia EdW można znaleźć na wkładkach, które pojawiły się począwszy od numeru 8. Opis układów prezentowanych w liście przebojów można znaleźć w archiwalnych numerach EdW i EP, które są do nabycia drogą przedpłaty.
- Nadeszło kilka listów dotyczących układów audio, w szczególności kostek NE570...578. Redakcja przedstawi w najbliższych miesiącach praktyczne układy z wykorzystaniem tych bardzo pożytecznych układów.
  Zgodnie z Waszymi życzeniami będziemy przedstawiać kolejne wzmacniacze mocy. Ale już teraz musimy ostrzec, że wykonanie wzmacniacza o mocy kilkudziesięciu watów lub większej wcale nie jest tak łatwym zadaniem, jak wyglądałoby po przeczytaniu informacji z katalogu. Dlatego zupełnie początkujących zachęcamy do korzystania ze sprawdzonych prostych konstrukcji, jak choćby układu TDA1554Q, opisanego w EdW 6/96 str. 39.
- Nie będziemy analizować błędów i trudności, jakie napotykacie przy uruchamianiu układów opisywanych w innych czasopismach lub w książkach. W tej sprawie zwracajcie się do autorów tych konstrukcji, a nie do redakcji EdW. Dokładamy natomiast wszelkich starań, aby układy opisywane u nas dały się uruchomić bez problemów.
- Opóźnienia w wydawaniu i dystrybucji ostatnich numerów EdW utrudniają niektórym z Was start w Szkole i Klubie Konstruktorów. Informujemy, że rozwiązania nadesłane z niewielkim opóźnieniem (jednak nie większym niż 2 tygodnie), były i są klasyfikowane. Nie radzimy jednak przesadzać w tym względzie.
- Kondensatory monolityczne są odmianą kondensatorów ceramicznych. Dla użytkownika znaczenie ma nie tyle nazwa, co rodzaj ceramiki i związane z tym właściwości termiczne kondensatora.
- Generalnie, w układach zasilanych napięciem symetrycznym, nie stosuje się kondensatorów separujących w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Kondensatory takie muszą być stosowane w układach zasilanych pojedynczym napięciem (np. z kostką NE542 - por. EdW 10/96).

Napisał do nas **Zbigniew Kryków** z Włocławka. Przez pomyłkę otrzymał on dwa zamówione w AVT kity w cenie jednego. W liście pisze: *(...) Ja osobiście, a może wielu takich jak ja, wychodzę z założenia, że uczciwość ma większą wartość od pieniądza. Z całego serca życzę wszystkim pracownikom i osobom współpracującym w tej dziedzinie, jak najdłuższego pozostania na rynku i utrzymania dobrej opinii.*
Cóż, pomyłki się zdarzają. Tym razem pracownik AVT pomylił się na korzyść klienta. Równie dobrze mogłoby też zdarzyć się coś odwrotnego. Przy tak dużym asortymencie i licznych zamówieniach zwykłe ludzkie błędy mogą się zdarzać. Osoby, których zamówienie zostało błędnie zrealizowane powinny się kontaktować z działem handlowym AVT (lub z działem prenumeraty, gdy chodzi o czasopisma). A Zbigniew za swą postawę otrzymuje upominek od redakcji EdW.

*Nazywam się **Łukasz Chlebicki**. Elektroniką interesuję się od ponad roku. Na swoim koncie mam około dwudziestu samodzielnie zbudowanych układów. Szczególnie interesują mnie modele zdalnie sterowane. Bardzo Was proszę o zaprojektowanie i opublikowanie w EdW prostego układu zdalnego sterowania za pomocą pilota z anteną lub na podczerwień. (...)*
Powiedziane - zrobione! Redaktor Zbigniew Raabe prezentuje taki układ w tym numerze EdW.

(...) Co to jest? Wyglądem przypomina tranzystor, obudowa plastikowa czarna, półokrągła (jedna ścianka ścięta) z oznaczeniem C8050, z tym, że nad wymienionym oznaczeniem jest napis "K-Ch", a pod oznaczeniem jest dodatkowa literka "C". (...)
To coś pracowało w nowiutkim radiomagnetofonie stereo "RECOR", najprawdopodobniej koreańskim - mogło współpracować z układem scalonym KA2206, -048A lub z diodami świecącymi. (...)
Uprzejmie proszę o podanie, co to jest, czym to można zastąpić lub gdzie to kupić. (...)

Jacenty Wróbel
Skawce nr 3
34-106 Mucharz

Niestety nie możemy pomóc. W redakcyjnych zbiorach katalogów nie znaleźliśmy podobnego elementu. Na pierwszy rzut oka wyglądałoby, że jest to tranzystor bipolarny 2SC8050, ale w katalogach numerki tranzystorów 2SC kończą się w okolicach 4700. Należałoby rozrysować układ ścieżek i na tej podstawie określić funkcje elementu. A może ktoś z Czytelników może pomóc?

Cd. na str. 19

Aparatura do zdalnego sterowania modeli

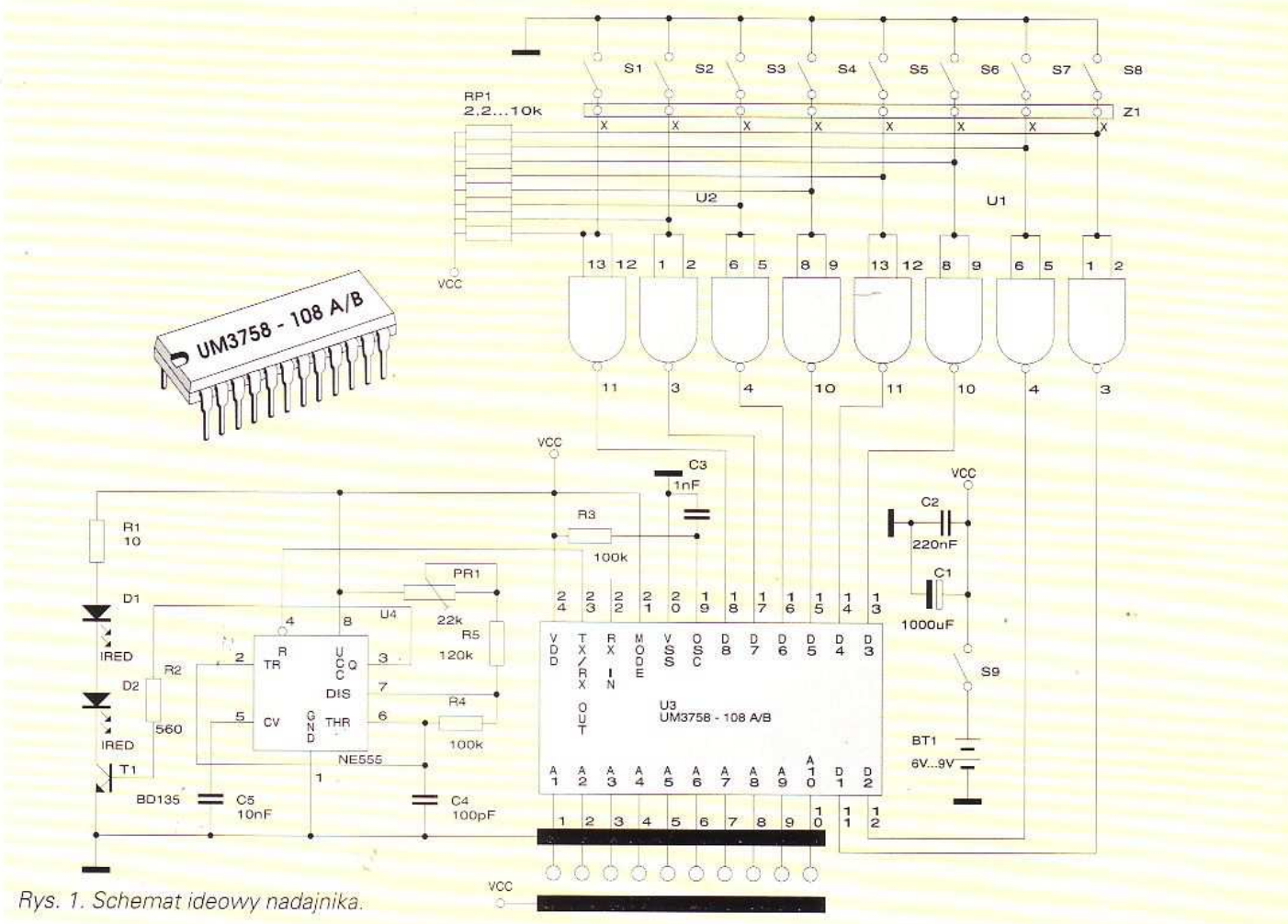
Aparatura do zdalnego sterowania modelami jest tematem bardzo często pojawiającym się w listach od Czytelników EdW i EP. Wiemy doskonale jak kosztowne i trudno osiągalne są takie urządzenia produkcji fabrycznej i jak bardzo chcielibyście zbudować samodzielnie taki układ. Niestety, musimy ostudzić Wasz zapał za pomocą przysłowiowego kubła zimnej wody. Zdaniem autora i większości jego kolegów, budowa dobrej jakości radiowej aparatury do sterowania modeli jest w warunkach amatorskich zadaniem zbyt trudnym, jeżeli nie niemożliwym. Wiemy, że w różnych pismach publikowane były schematy takich układów, ale nic nie jest nam wiadome, czy jakikolwiek z nich działał. Wymagania w stosunku do jakości aparatury do zdalnego sterowania są, w szczególności przy stosowaniu jej w modelach latających, bardzo wysokie. Urządzenie takie pracuje w założeniu w bardzo niekorzystnych warunkach, jest narażone na przeciążenia, wibracje, a nawet na działanie różnych związków chemicznych (paliwo zawierające metanol i najrozmaitsze dodatki). Z kolei każda awaria układu z zasady prowadzi do utraty kontroli nad modelem i w przypadku modelu samolotu do nieuchronnej katastrofy. Nie chcemy więc "wpuszczać Was w maliny" Drodzy Czytelnicy. Mielibyście słuszny żal do nas, gdyby zaprojektowana przez nas aparatura zawiodła i rozbilibyście model o wartości kilku czy nawet kilkunastu milionów.

To wszystko nie oznacza bynajmniej, że zaniechaliśmy wszelkich prac nad skonstruowaniem aparatury do sterowania modeli przez radio. Jeżeli jednak takie urządzenie powstanie, to w każdym wypadku będziemy odradzać stosowania go do modeli samolotów.

Trochę odeszliśmy od tematu, wracajmy więc do tego, co już mamy zrobione. Proponowany układ jest niezwykle prostym i łatwym do wykonania urządzeniem do sterowania modeli za pomocą podczerwieni. Nie nadaje się on do kierowania modelami samolotów i modeli pływających ze względu na niewielki zasięg. Proponowane urządzenie może jednak znaleźć dosłownie setki różnych zastosowań. W założeniu jest to prosty układ, będący kontynuacją serii układów z działu robotyki i prototyp aparatury został z powodzeniem zastosowany do zdalnego sterowania raabowozem.

Zasięg działania aparatury zależy w dużym stopniu od rodzaju pomieszczenia, w jakim układ pracuje. Jeżeli w pomieszczeniu znajduje się dużo białych płaszczyzn odbijających światło, to zasięg jest największy. Natomiast na otwartej przestrzeni nie przekracza on kilku metrów. Do sterowania modelami pojazdów kołowych jest to jednak całkowicie wystarczające.

Jak do tej pory, mówiliśmy jedynie o sterowaniu modelami. Dla naszego układu można jednak znaleźć dziesiątki innych zastosowań. Dopiero teraz autor zdradzi Wam największą tajemnicę proponowanego urządzenia. Przesyłanie informacji za jego pośrednictwem jest kodowane i to za pomocą liczby dziesięciobitowej! Kolejną interesującą cechą układu jest fakt, że po przesłaniu informacji do odbiornika, zostaje ona w nim zachowana aż do czasu ponownej transmisji danych. Co z tego wynika? Ano to, że nadajnik pobierający sporo prądu (diody IRED) nie musi być cały czas włączony. Wystarczy włączyć go na chwilę, wysłać polecenie do odbiornika i wyłączyć nadajnik do czasu przekazania kolejnej transmisji. Tak więc niżej opisany układ nie jest tylko aparaturą do zdalnego sterowania modelami, ale wszechstronnym sterownikiem mogącym współpracować z różnymi urządzeniami. Bezpośrednia współpraca możliwa jest z modułami wykonawczymi AVT-2099 i AVT-2098. Za pomocą pierwszego z tych układów możemy sterować ośmioma odbiornikami prądu stałego o poborze prądu nie większym od 0,5A. Tak więc niekoniecznie musimy do naszego modelu stosować



Rys. 1. Schemat ideowy nadajnika.

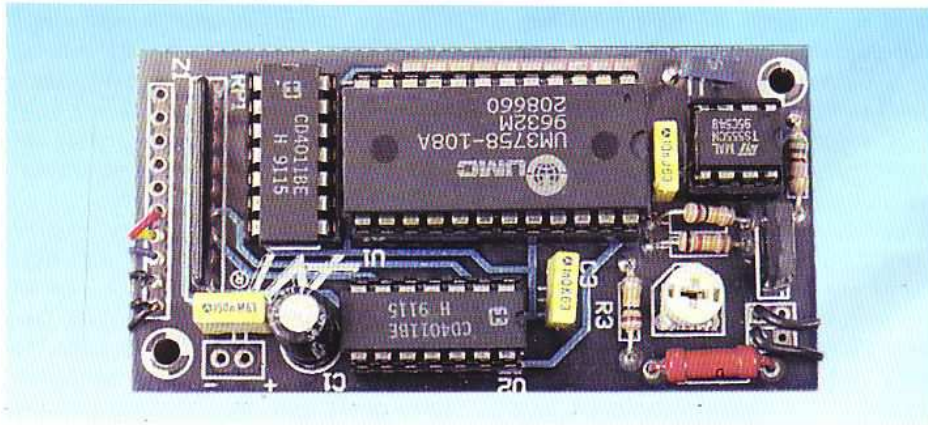
sterownik silników krokowych, ale możemy model wyposażyć w silniki elektryczne innego typu. Współpraca z modułem AVT-2098 daje nam wręcz fantastyczne możliwości: możemy sterować zdalnie ośmioma odbiornikami o praktycznie nieograniczonej mocy (prąd do 16 A przy napięciu 220VAC)! Możemy w ten sposób zautomatyzować nasze mieszkanie czy dom, a zresztą, sami wymyślcie sobie nowe zastosowania dla naszego układu.

Być może powiecie, że niewiele w tym nowego. Piloty od telewizorów też dają duże możliwości sterowania różnymi urządzeniami. To częściowo prawda, ale żaden pilot nie umożliwia kodowania przesyłanej do odbiorników informacji! Ponadto nasz układ ma jeszcze jedną, niesłychanie ważną zaletę: ogromną prostotę i taniość! Jak za chwilę zobaczycie, w odbiorniku pracują zaledwie dwa układy scalone, a w nadajniku cztery. Układ zmontować można w ciągu godziny i może tego dokonać nawet początkujący elektronik.

Każde jednak urządzenie posiada oprócz zalet także i wady. Nie inaczej jest z naszym układem: jego największą wadą jest brak możliwości jednoczesnej pracy kilku urządzeń nadawczo - odbiorczych, tak jak w przypadku kilku aparatur radiowych pracujących na różnych kanałach. Układy będą się nawzajem zakłócać i nie uda nam się zorganizować np. wyścigów kilku raabowozów. Tę wadę spróbujemy jednak w najbliższym czasie usunąć, a jak, to już jak na razie tajemnica autora. Mniejsze znaczenie ma fakt, że użycie jakiekolwiek pilota od telewizora w pomieszczeniu gdzie pracuje nasza aparatura może także spowodować poważne zakłócenia w jej pracy.

Opis działania

Schemat elektryczny nadajnika przedstawiony został na **rysunku 1**, a odbiornika na **rysunku 2**. Już na pierwszy rzut oka widać, że sercem obydwu układów jest jedna i ta sama kostka: UM3758-108A/B. To nie pomyłka w druku, ten niezwykle interesujący układ może pracować zarówno jako nadajnik jak i jako odbiornik! UM3758-108 A/B jest przedstawicielem małej rodziny układów UM3758, której przedstawiciele różnią się od siebie budową wewnętrzną i możliwościami. Układy z tej serii zostały bardzo szczegółowo opisane w biuletynie USKA UC1/94 i dlatego też teraz podamy jedynie ich podstawowe parametry. Wszystkie układy UM3758 są jednoukładowymi koderami/dekoderami wykonanymi w technologii CMOS. Przeznaczone są do pracy w układach pilotów do alarmów i w innych systemach transmisji danych z du-



żym stopniem ich ochrony przed ingerencją niepowołanych osób. Portret tej rodziny zawarto w **tabeli 1**.

My wybraliśmy chyba najlepszy układ z tej serii: możemy przekazywać cały bajt informacji przy nienajgorszym stopniu ochrony danych.

Działanie kodera i dekodera wygląda następująco: nadajnik (koder) wysyła kody adresowe, a odbiornik porównuje je z własnymi i jeżeli dwa kolejne porównania wypadają pozytywnie, to na wyjściu TX/RX powstaje stan niski. Wysłane przez nadajnik słowo ośmiobitowe zostaje przekazane na wyjścia danych dekodera i utrzymuje się tam do czasu odebrania nowej, ważnej transmisji z nowymi danymi.

Omówmy najpierw układ nadajnika, do którego wykonania użyto czterech układów scalonych. Tak dobrze nam znany układ NE555 pracuje tu jako generator częstotliwości nośnej. Nadaje się on do tego celu doskonale ze względu na bardzo dobrą stabilność częstotliwości w funkcji zmian napięcia zasilającego i temperatury. W części odbiorczej układu zastosowany został układ TFMS z wbudowanym bardzo selektywnym filtrem i jakiekolwiek zmiany częstotliwości fali nośnej mogłyby spowodować zakłócenia w pracy układu. Generator z U4 modulowany jest sygnałami wytwarzanymi przez koder - U3 i za pośrednictwem tranzystora T1 zasila dwie diody nadawcze D1 i D2, emitujące wiązkę podczerwieni. Częstotliwość pracy generatora fali nośnej możemy w pewnych granicach zmieniać za pomocą potencjometru montażowego PR1, dostosowując ją do częstotliwości pracy układu TFMS.

Bramki zawarte w strukturach układów U1 i U2 służą wyłącznie jako inwertery ułatwiające wykonanie klawiatury sterującej. Klawiaturę tę tworzą styki S1 .. S8, którymi mogą być przełączniki zarówno mono- jak i bistabilne.

Przejdźmy teraz do opisu odbiornika, którego schemat pokazany jest na rysunku 2. O ile nadajnik był nieskomplikowany, to odbiornik jest wręcz śmiesznie prosty. Obok opisanego już UM3758 zastosowano tu jeszcze jeden, znany nam już bardzo ciekawy układ scalony.

Naszym znajomym jest oczywiście układ TFMS5360, który zastosowany już został w układzie "radarowych oczu" do robotów AVT-2066. Układ ten był także opisywany w biuletynie USKA RTV i AV 1/95 oraz skrótowo w EdW 11/96.

Układ U4 odbiera zmodulowaną wiązkę podczerwieni i przetwarza ją na ciąg impulsów identycznych z impulsami wytwarzanymi przez koder. Identycznymi co do kształtu i czasu trwania, ale niestety odwróconych w fazie. Dlatego też konieczne stało się zastosowanie tranzystora T1 pracującego jako inwerter. Z kolektora T3 impulsy już o prawidłowej fazie podawane są na wejście dekodera U2.

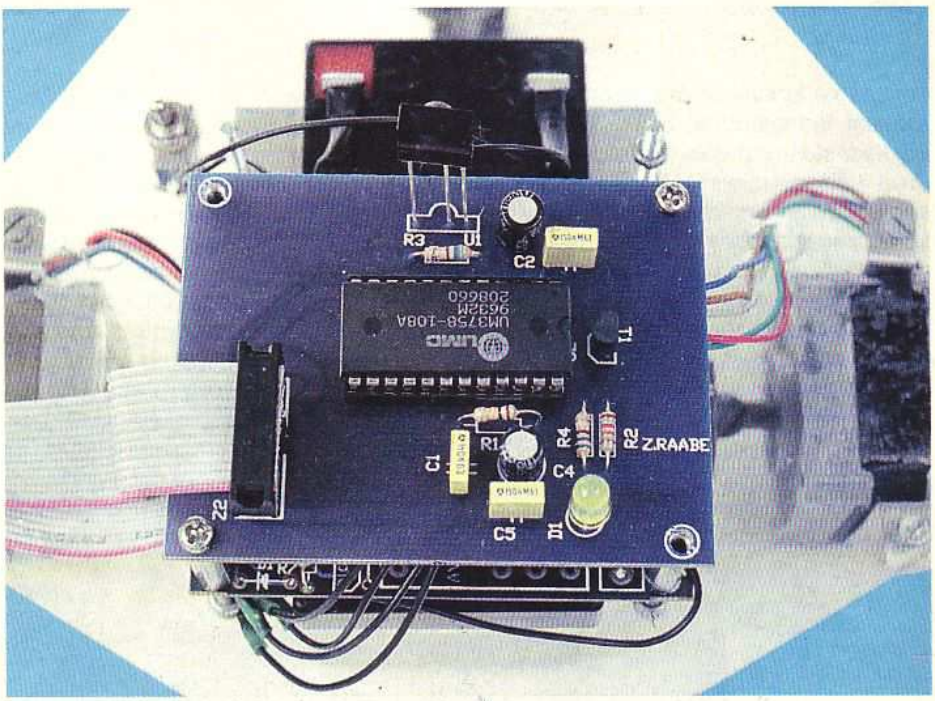
Tab. 1. Rodzina UM3758

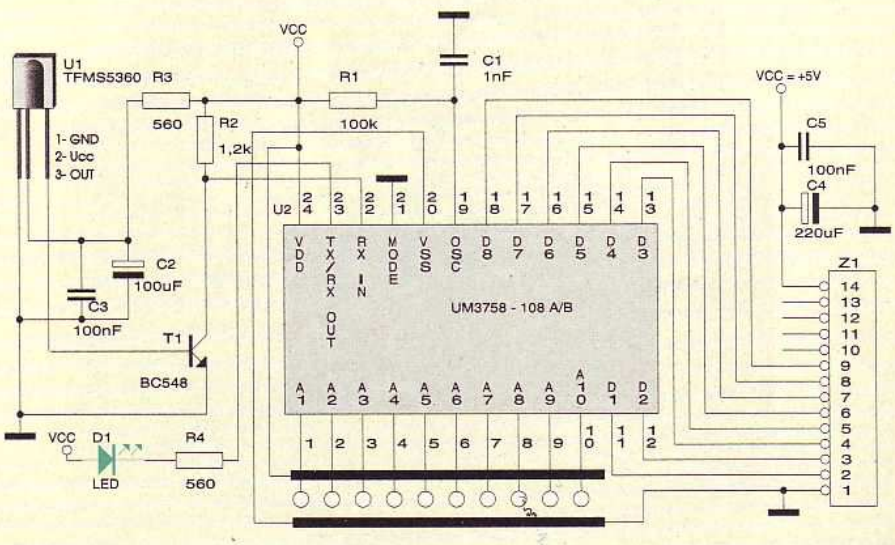
Układ	Ilość wejść adresowych	Ilość bitów danych
UM3758-180A	18	Brak
UM3758-120AM	16	Brak
UM3758-120A	12	Brak
UM3758-180 A/B	10	8
UM3758-084 AM/BM	9	4
UM3758-084 A/B	8	4

Po odebraniu dwóch poprawnych transmisji na wyjściu TX/RX OUT U2 pojawia się stan niski i zapalona dioda D1 sygnalizuje poprawną pracę układu. Jednocześnie na wyjściach D1 ... D8 pojawiają się stany identyczne z tymi, które zostały podane na wejścia kodera. Za pośrednictwem typowego w naszej serii układów "Robotyki" złącza Z1 sygnały te możemy przekazać dalej, do układów wykonawczych.

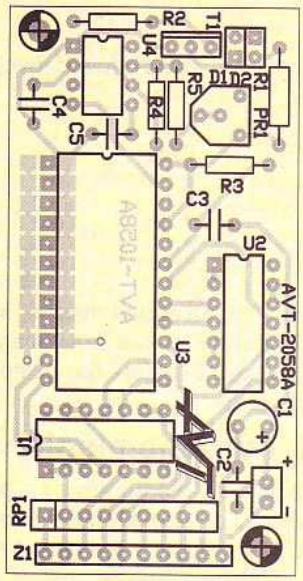
Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów na płytkach nadajnika i odbiornika pokazano na **rysunkach 3** i **4**. Płytka nadajnika, która powinna być jak najmniejsza, została wy-

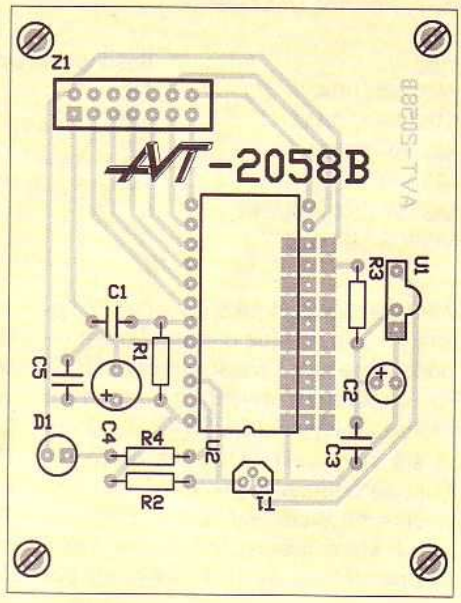




Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika.



Rys. 3. Płytka drukowana nadajnika.



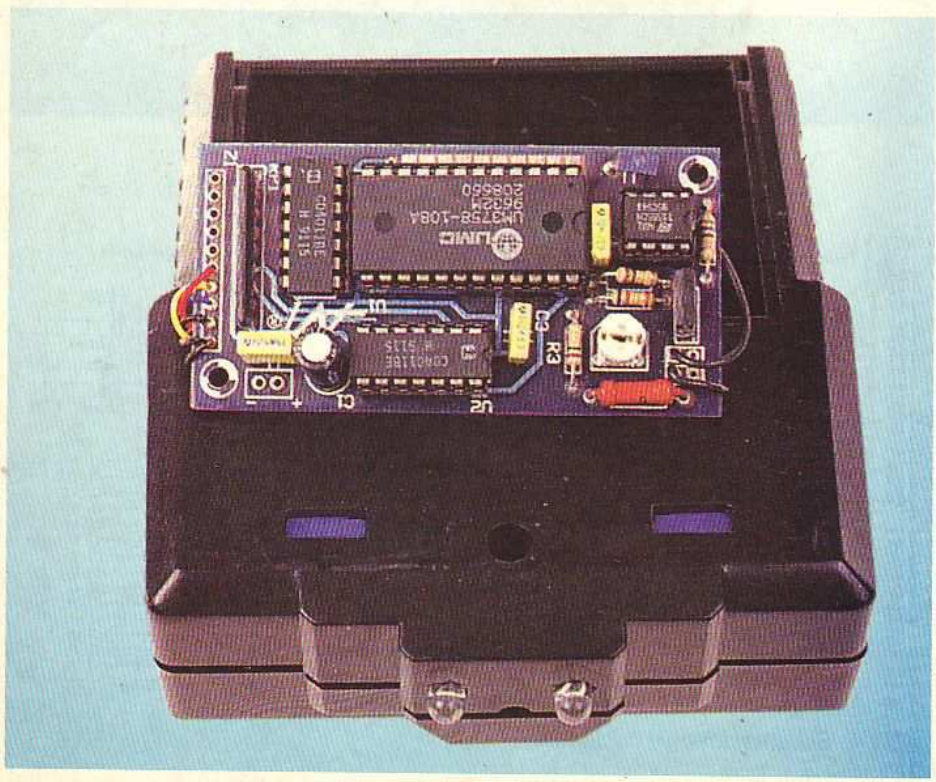
Rys. 4. Płytka drukowana odbiornika.

konana na laminacie dwustronnym. Natomiast jednostronna płytka odbiornika wygląda dość dziwnie: pozostało na niej dużo wolnego miejsca. Nie jest to jednak spowodowane nonszalancją autora, ale koniecznością zapewnienia identycznych wymiarów płytek wszystkich modułów całej serii układów. Przyjęliśmy dla nich pewien standard wymiarowy i teraz raz musimy się męczyć z upakowaniem wszystkich podzespołów na małej płytce, a innym razem pozostawiać wolne miejsce. Tak to już jednak jest ze standardami!

Montaż obydwóch płytek wykonujemy w typowy sposób, rozpoczynając od elementów najmniejszych i kończąc na włożeniu układów scalonych w podstawki. Zanim jednak dołączymy układ kodera w nadajniku musimy jeszcze dokonać regulacji częstotliwości fali nośnej. W tym celu musimy dołączyć wejście R (pin 4) układu NE555 do plusa zasilania i, pokręcając potencjometrem montażowym PR1, ustawić na nóżce 3 częstotliwość 36kHz (lub inną, właściwą dla typu zastosowanego układu TFMS). Jeżeli nie mamy miernika częstotliwości, to regulację wykonamy później, kierując się największym uzyskiwanym zasięgiem pracy urządzenia.

Pozostało nam jeszcze ustawienie kodu. Obojętne, czy zależy nam na zablokowaniu niepowołanym osobom dostępu do naszego urządzenia, czy nie, jakiś kod musimy ustawić, bo inaczej nasz układ nie będzie działał. Dokonujemy tego łącząc wejścia adresowe kodera i dekodera z plusem lub z minusem zasilania. Na płytce drukowanej zostały umieszczone odpowiednie punkty lutownicze, tak że połączenia możemy wykonać za pomocą kropelek cyny. Musimy tylko uważać, aby adresy ustawione w koderze i dekoderze były identyczne!

Zbigniew Raabe



WYKAZ ELEMENTÓW

Nadajnik

Rezystory

PR1: 22kΩ potencjometr montażowy
RP1: R-Pack 2,2Ω...10kΩ lub 8 rezystorów
R1: 10Ω
R2: 560Ω
R3, R4: 100kΩ
R5: 120kΩ

Kondensatory

C1: 1000µF/16V
C2: 220nF
C3: 1nF
C4: 100pF
C5: 10nF

Półprzewodniki

D1, D2: IRED
T1: BD135, BD137, BD139
U1, U2 : 4011
U3: UM3758-108 A/B
U4: NE555

Różne

S1...S8: włączniki dowolne (nie wchodzą w skład kitu AVT-2058)

Odbiornik

Rezystory

R1: 100kΩ
R2: 1,2kΩ
R3, R4: 560Ω

Kondensatory

C1: 1nF
C2: 100µF/16V
C3, C5 : 100nF
C4: 220µF/16V

Półprzewodniki

D1: LED
T1: BC548 lub odpowiednik
U1: TFMS5360
U2: UM3758-108 A/B

Różne

Z1: gniazdo do wtyku zaciskanego 14 pin
Dwa wtyki zaciskane 14
Przewód taśmowy 14-żyłowy ok. 15 cm

"Szkoła Konstruktorów" nabrała rozpędu. Otrzymujemy wiele listów. Bardzo cieszą nas szczegółowe rozwiązania nadsyłane przez doświadczonych praktyków - oby ich było jak najwięcej - a z drugiej strony, bardzo zależy nam na ujawnieniu młodych i bardzo młodych talentów, którzy dopiero raczkują w elektronice. Jak wynika z listów, niektórzy z Was nie bardzo wierzą we własne siły i są pełni obaw. Okazuje się, że to właśnie ci nieśmiali uczestnicy nadsyłają wiele oryginalnych i ciekawych pomysłów. Nie obawiajcie się więc popełnienia jakichś błędów, przysyłajcie także rozwiązania częściowe.

Bardzo często, gdy dzwoni telefon, jesteśmy akurat poza zasięgiem słyszalności jego dzwonka (np. u sąsiadów, czy na zewnątrz domu). Jeśli nie mamy automatycznej sekretarki - rozmowa nie zostanie odebrana.

Tematem kolejnego zadania jest więc **skonstruowanie w miarę prostego urządzenia powiadamiającego.**

Powinno to być urządzenie podobne do telefonicznego pagera. Wszystko wskazuje, że trzeba tu wykorzystać fale radiowe w pasmie obywatelskim 27MHz. Nadajnik może być zasilany z sieci. Urządzenie będziemy włączać i zabierać odbiornik ze sobą wychodząc z domu. Zasilany z baterii odbiornik musi być niewielki, pobierać kilka miliamperów prądu i sygnalizować wezwanie dźwiękiem.

Bardzo praktycznym zastosowaniem byłoby użycie go w roli pagera dla dzieci. Często jesteśmy świadkami, jak mama krzyczy na całą okolicę wzywając swoje bawiące się na dworze dziecko. Wystarczy włożyć taki pager dziecku do kieszeni i nie trzeba krzyczeć, wystarczy nacisnąć przycisk w nadajniku.

Warto pomyśleć, czy nie można przesyłać zakodowanej informacji - wtedy albo trzeba wykorzystać różne sekwencje dźwięków, albo tak jak w pagerze - wyświetlacz (z diodami LED?).

Przy większej mocy nadajnika i większym zasięgu byłby to niemal prawdziwy pager.

Przy ocenianiu prac będę brał pod uwagę dwie główne sprawy:
- część w.cz, w szczególności wielkość i pobór prądu odbiornika,
- sposób kodowania umożliwiający przesłanie kilku rodzajów wezwania.

Choć ma to być urządzenie radiowe, rozwiązanie nie musi koniecznie zawierać dokładnego opisu toru w.cz, można skupić się na sposobie kodowania. Jak widać, szansę na nagrodę mają także wszyscy ci, którzy nie znają się na technice w.cz. Oczywiście przedstawienie kompletnego układu bardzo zwiększa szansę na nagrodę. Nie zapomnijcie o podawaniu źródeł, z których korzystacie, bo możecie zostać posądzeni o plagiat.

Pomysłodawcą zadania jest **Jakub Blicharski z Kielc.**

Autor lub autorzy najlepszych rozwiązań zostaną uhonorowani wybranymi przez siebie zestawami AVT o łącznej wartości 150 zł. Autorzy opublikowanych propozycji zadań będą mogli wybrać zestaw(y) AVT o wartości 30 zł. Nie trzeba od razu określać, jakie zestawy czy podzespoły chce się otrzymać w nagrodę - laureaci otrzymują pocztą stosowną ankietę z firmy AVT.

Rozwiązanie zadania powinno zawierać schemat elektryczny i dokładny opis działania; model i schematy montażowe nie są wymagane. Na rozwiązania czekamy do końca miesiąca podanego na okładce EdW (zadanie 11 - do 15 lutego1996).

Ponieważ w naszym konkursie biorą udział uczestnicy zarówno bardzo młodzi, jak i zdecydowanie starsi, bardzo prosimy, podawajcie w listach swój wiek. Jeśli macie telefon, podajcie jego numer.

Jeżeli oprócz rozwiązania zadania ze Szkoły przysyłacie lisy do redakcji lub odkryte błędy do erraty, to powinny być one umieszczone na oddzielnych kartkach.

Ze względu na opóźnienia w wydawaniu EdW przedłużam termin nadsyłania prac do 15 lutego.

Rozwiązanie zadania 8

Tematem zadania numer 8 było opracowanie jakiegokolwiek urządzenia służącego do rozrywki lub robienia nieszkodliwych dowcipów. Nadesłaliście kilkadziesiąt rozwiązań. Większość zawierała schematy układów. Niektóre listy zawierały tylko ogólne idee. Otrzymałem też dwa działające modele.

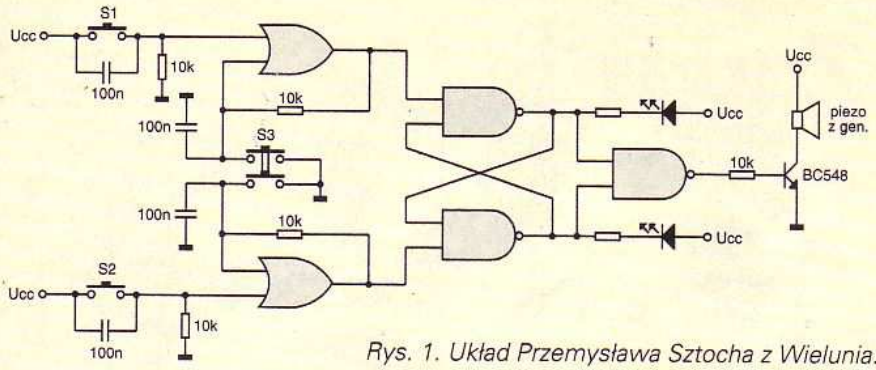
Najwięcej projektów dotyczyło pomiaru refleksu, czyli szybkości reakcji na bodźce.

Proponujecie dwa rodzaje refleksomierzy. Jeden rodzaj porównuje wyniki dwóch zawodników i wskazuje szybszego. Drugi rodzaj mierzy i pokazuje opóźnienie reakcji jednego zawodnika.

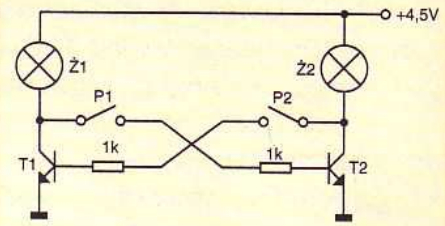
Refleksomierze porównawcze

Przemysław Sztoch z Wielunia proponuje układ według **rysunku 1**. Pisze: *Z pewnością każdy spotkał się z konkursami, w których bierze udział dwóch zawodników. Prowadzący zadaje pytania i ten uczestnik, który pierwszy naciśnie przycisk i odpowie prawidłowo, otrzymuje punkt. Układ, który zaprojektowałem służy właśnie do przeprowadzania tego typu quizów. Zasada działania jest bardzo prosta. Ta osoba, która pierwsza naciśnie przycisk spowoduje, że na zatrzasku z bramki OR zostanie utrwalony stan H. Następnie na wyjściu odpowiedniej bramki NAND powstanie stan L, który zablokuje możliwość powstania stanu L na wyjściu drugiej bramki NAND. Dlatego tylko u jednego zawodnika zapali się dioda LED. Równocześnie z zapaleniem diody zacznie piszczeć brzęczyk piezo (musi to być wersja z generatorem).*

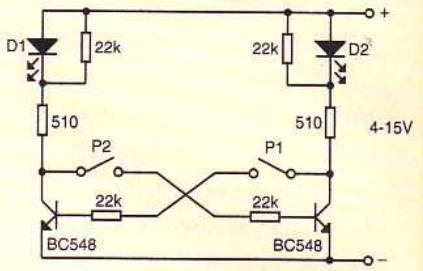
Na pierwszy rzut oka układ wygląda trochę dziwnie. Zwykle dwie tak połączone bramki NAND wykorzystywane są jako przerzutnik R-S; wtedy w spoczynku na obydwu wejściach występuje stan wysoki. Tu nie wykorzystujemy ich w roli przerzutnika, dlatego w pierwszej chwili wygląda, że układ nie będzie dzia-



Rys. 1. Układ Przemysława Sztocha z Wielunia.



Rys. 2a. Propozycja Macieja Sypniewskiego.



Rys. 2b. Modyfikacja układu.

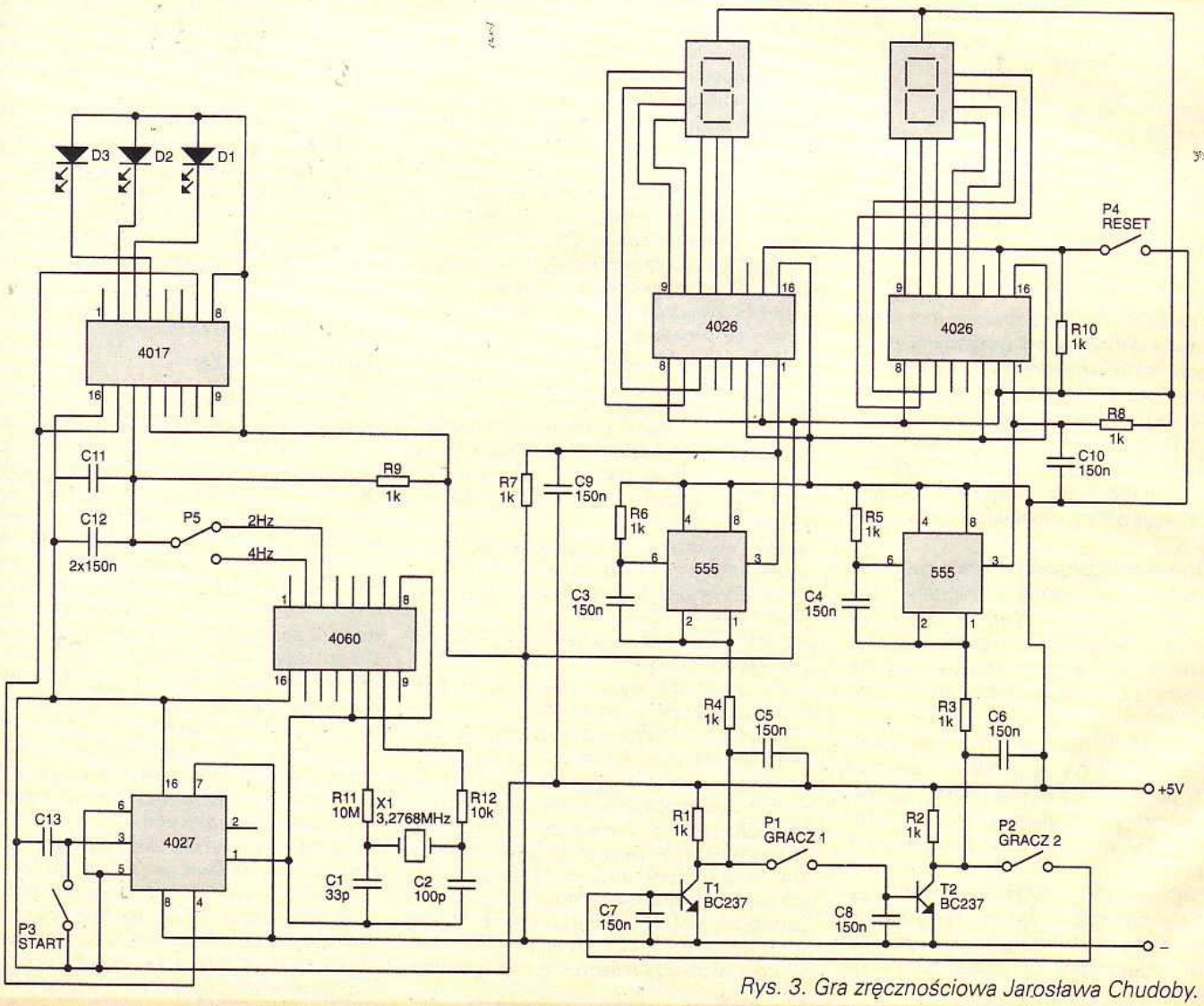
łał. Wszystko jest w porządku, wystarczy przeanalizować poziomy logiczne w stanie spoczynku, czyli po naciśnięciu przycisku zerującego S3.

Najprostszy układ porównawczy zaproponował **Maciej Sypniewski** ze Strzałkowa. Schemat pokazany jest na **rysunku 2a**. Układ jest godny uwagi, ale ma jedną cechę, która może przeszkadzać: wymaga zastosowania przełączników o dwóch stanach stabilnych, a nie przycisków o działaniu chwilowym. Być może nadawałyby się tu wyłączniki instalacyjne, jakich używamy w mieszkaniach do zapalania światła. W układzie Maćka "podejrzane" jest tylko użycie żarówek - być może jest to układ pochodzący ze starej literatury. Typowe żarówki z latarki pobierają prąd rzędu 0,3A. Wymaga to zastosowania tranzystorów większej mocy, np. BD135 lub jeszcze większych.

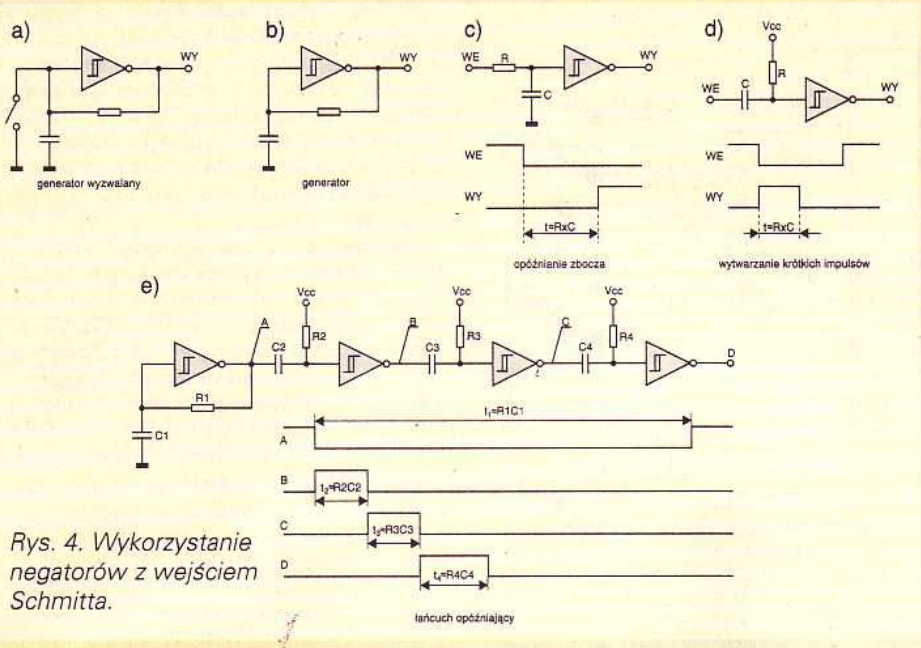
Oczywiście, zamiast żarówek, trzeba zastosować diody LED. Wtedy wystarczą jakiekolwiek tranzystory małej mocy NPN. Zmodyfikowany układ pokazany jest na **rysunku 2b**. Rezystory połączone równolegle z diodami świecącymi nie są konieczne - zapobiegają one minimalnemu świeceniu diody, gdy drugi uczestnik naciśnie swój przycisk.

Układ działający na podobnej zasadzie, ale zdecydowanie bardziej rozbudowany, proponuje **Jarosław Chudoba** z Gorzowa Wlkp. Schemat pokazany jest na **rysunku 3**. Oto fragment listu:

Po przyciśnięciu przycisku P3 zostanie podane przez chwilę napięcie na wejście zegarowe przerzutnika 4027, który zmieni stan wyjść na odwrotny. Stan niski z wyjścia (nóżka 1) uruchomi licznik 4060. Z jego wyjść można uzyskać częstotliwość 2 i 4Hz przy za-



Rys. 3. Gra zręcznościowa Jarosława Chudoby.



Rys. 4. Wykorzystanie negatorów z wejściem Schmitta.

stosowaniu kwarcu 3,2768MHz. Jedna z tych częstotliwości wchodzi na wejście licznika do trzech 4017. Diody D1-D3 zapalają się kolejno, a dioda to sygnał dla graczy, że trzeba nacisnąć przyciski. (...) Jeśli przycisk P1 został przyciśnięty czybciej, niż przycisk 2, to zostanie otwarty tranzystor T2. Uruchomi to układ 555, który wygeneruje jeden impuls. Impuls ten zostanie zliczony przez licznik 4026. Gracz 1 otrzymuje punkt, a gracz 2 nie, bo na kolektorze T1 test napięcie wysokie, które nie może uruchomić drugiego układu 555. Zawodnik, który nie dostał punktu powinien puścić przycisk jako pierwszy.

Pomysł Jarka jest bardzo dobry, przede wszystkim ze względu na obecność układu wyzwalającego z kostkami 4060 i 4017. Wspomniany poprzednio prosty układ Maćka nie ma takiego układu i sygnał startu musi być podawany przez trzecią osobę, lub oddzielny układ z diodą lub piszczkiem piezo. Jarek wykorzystał też liczniki i wyświetlacze obrazujące wynik. Idea jest więc godna pochwały, jednak układ mógłby być prostszy, a ponadto zawiera kilka błędów.

Przykładowo nigdy nie stosuje się mechanicznego styku na wejściu zegarowym przerzutnika (4027), bo drgania styków spowodują zliczenie nie jednego, tylko kilku lub kilkunastu impulsów. Brakuje tu ponadto rezystora polaryzującego. Jeśli wyjście jednego układu CMOS jest połączone z wejściem innego, "po drodze" nie powinny być dołączone równolegle ani kondensatory ani tym bardziej rezystory (od tej zasady są jednak nieliczne wyjątki). Dla uzyskania podanych częstotliwości 2 i 4Hz, trzeba zastosować kwarc 32,768kHz. Ponadto sposób uruchomiania układu przez podawanie napięcia masy jest bardzo ryzykowny. A tak uruchomiane są kostki 555.

Układ można zdecydowanie odchudzić - wszystko wskazuje, że jedna kostka CMOS 40106, zawierająca sześć negatorów z wejściem Schmitta może zrealizować funkcje pełnione przez układy 4027, 4060, 4017, 555, 555.

Szczegóły pozostawiam Wam, drodzy. Spróbujcie zastąpić wspomniane kostki sześcioma negatorami. Na **rysunku 4** podałem tylko kilka z licznych sposobów wykorzystania negatorów z wejściem Schmitta. A może warto również tranzystory T1 i T2 zastąpić bramkami NAND lub NOR, jak w układzie z rysunku 1? Trudniej dostępną kostkę 4026 i wyświetlacz można zastąpić układem 4017 z dziesięcioma diodami LED. Spróbujcie przeprojektować układ według podanych wskazówek, potraktujcie to jako zadanie domowe - właśnie tu jest okazja, żeby ciekawą ideę podaną przez Jarka zrealizować możliwie prosto i tanio. Powodzenia!

Na podobny pomysł wpadł **Karol Herda** z Krasnegostawu. Karol pisze: *W zabawie uczestniczą dwie osoby. Każda ma przed sobą przycisk. W urządzeniu jest linijka złożona z diod LED. Na początku świeci się środkowa dioda. Zabawa polega na jak najszybszym naciskaniu swego przycisku. Gdy jeden z graczy naciska szybciej od drugiego, świecący punkt przesuwa się ze środka w którąś stronę. Szybkość przesuwania zależy od różnicy częstotliwości wciskania przycisków. Gra kończy się, gdy któryś z graczy przesunie świecący punkt na sam brzeg linijki.*

Idea zaproponowana przez Karola jest bardzo ciekawa. Proponowany przez niego układ jest jednak bardzo skomplikowany. Nie podaję schematu ideowego, bo układ zawiera kilkanaście kostek, między innymi kosztowne i mało popularne przetworniki LM2917N, szereg wzmacniaczy operacyjnych, liczne bramki, liczniki i dekodery. Autora można usprawiedliwić, bo jest bardzo młody i jak pisze, jest to jego pierwszy samodzielnie zaprojektowany układ. Mało tego, należy go pochwalić za wysiłek włożony w obmyślenie całego urządzenia. Karol ma jeszcze dużo czasu, żeby wypracować w sobie cechę bardzo ważną dla każdego elektronika-konstruktora: umiejętność uproszczania wszystkiego, co się tylko da uprościć, bez utraty istotnych funkcji. A jak już zdążyliście zauważyć przy rozwiązaniach poprzednich zadań, cecha ta nie jest powszechna wsród konstruktorów-amatorów.

Podaną przez Karola ideę można zrealizować w bardzo prosty sposób wykorzystując czterobitowy licznik rewersyjny (dwukierunkowy) o oznaczeniu 74193. Ten popularny i bardzo pożyteczny licznik pochodzi z rodziny TTL, dostępny jest również w wersji 74HC 193 i 74HCT193. Mało tego, ze względu na zalety, produkowana jest też wersja CMOS rodziny 4000 (napięcie zasilania 3...18V) o oznaczeniu 40193. Licznik ten ma dwa wejścia: CLU i CLD. Podanie krótkich, ujemnych impulsów na wejście CLU zwiększa stan licznika, na wejście CLD - zmniejsza. Wystarczy zastosować jedną taką kostkę, dekoder 1z16 (CMOS 4514, 4515 albo 2 popularne 4028) i prosty układ kształtujący jak najkrótsze impulsy, złożony z bramek. Na początek gry należy do licznika wpisać liczbę 7 lub 8, wykorzystując wejście LOAD kostki 193. Oczywiście z 16 dostępnych stanów licznika można wykorzystać tylko 15, aby gracze mieli równe szanse. Dodatkowo można skrajne diody LED zastąpić brzęczykiem - zasygnalizuje on zwycięstwo jednego z graczy. Impulsy podawane na wejścia kostki 193 muszą być jak najkrótsze, nawet rzędu kilkudziesięciu czy kilkuset nanosekund, by do minimum zmniejszyć ryzyko jednoczesnego wystąpienia impulsów na obu wejściach. Spróbujcie proszę swych sił, zaprojektujcie taki układ. Wyprowadzenia kostek 40193 (74193) i 4028 podane są na **rysunku 5**.

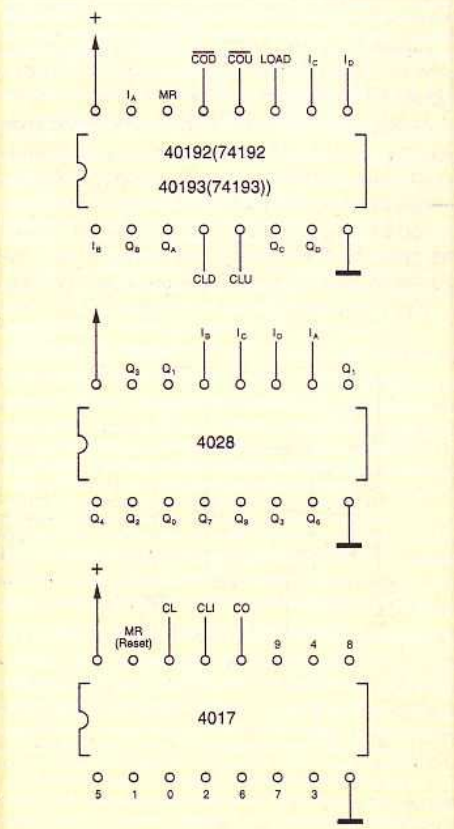
Można też połączyć dwa liczniki 193 i zastosować dekodery i wskaźniki 7-segmentowe. Na początku każdej rundy, do licznika (zliczającego od 0 do 99) należy wpisać liczbę 49 lub 50.

Karol Herda, pomimo popełnonych błędów, otrzymuje drobny upominek, nie tyle za układ, co za pomysł i próbę jego realizacji.

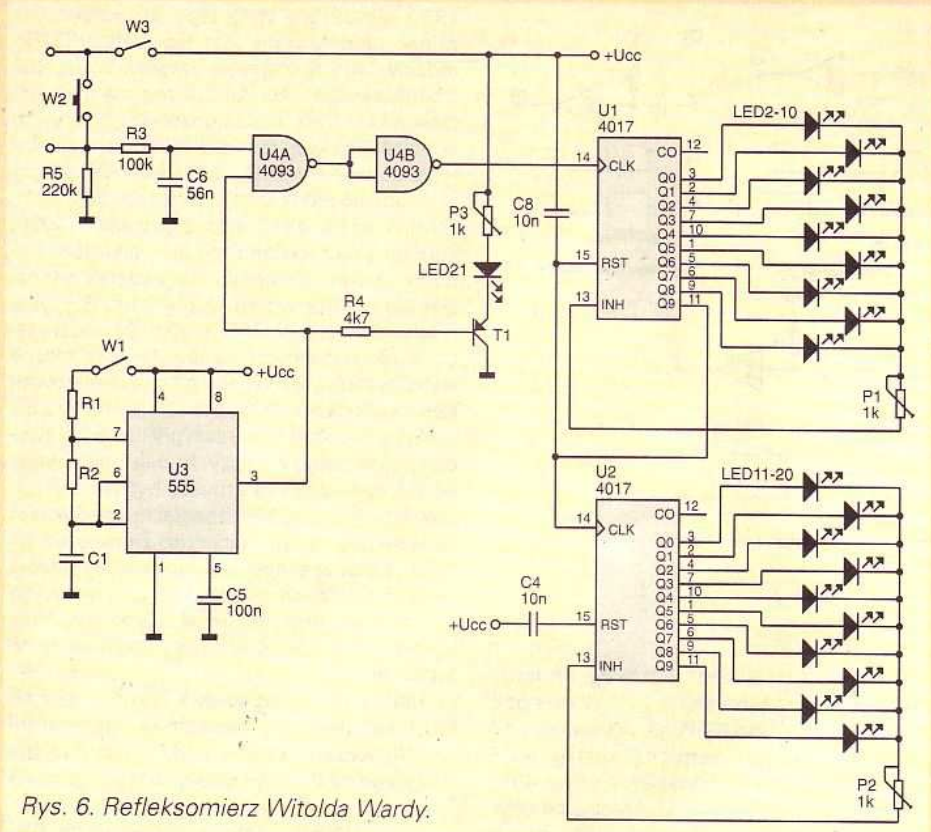
Refleksomierze pomiarowe

Witold Warda z Łodzi proponuje następujące rozwiązanie:

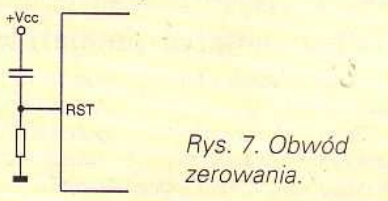
Zadaniem zawodnika jest jak najszybsze uderzanie ręką w przycisk. Liczba uderzeń w ciągu na przykład jednej sekundy, jest po-



Rys. 5. Wyprowadzenia układów 40193, 4028, 4017.



Rys. 6. Refleksomierz Witolda Wardy.



Rys. 7. Obwód zerowania.

kazywana przez licznik. Licznik jest kasowany wyłączeniem zasilania: po włączeniu zasilania, U1 i U2 są kasowane krótkim sygnałem dodatnim dzięki elementom C3 i C4. (...) Stan 1 na wyjściu Q układu NE555, umożliwia pracę bramki U4. Możliwe jest wtedy zliczanie impulsów z przycisku W2. Diody LED2-10 wskazują jednostki, LED11-21 dziesiątki.

Znów idea jest słuszna, ale układ pokazany na **rysunku 6** zawiera błędy. Na przykład do zerowania po włączeniu zasilania oprócz kondensatora należy zastosować rezystor, jak pokazano to na **rys. 7**. Licznik 4017 ze swej natury liczy do 10 i nie trzeba łączyć wyjścia Q9 z wejściem RST. Sposób zerowania kostki U1 jest więc niejako podwójnie błędny. W połączeniu z rysunku 6 licznik U1 liczy do dziewięciu, a nie do dziesięciu, na co zresztą wskazuje liczba dołączonych diod. Sygnał dla następnego licznika powinien być pobierany ze specjalnie do tego celu przeznaczonego wyjścia CO.

W obwodach zasilania diod LED nie stosuje się potencjometrów, tylko rezystory stałe o wartości zależnej od napięcia zasilania (300Ω...2,2kΩ).

Ale ogólnie, propozycja Witka jest dobra. Nie zapomniał on na przykład zastosować układu gaszącego drgania styku, czyli R3, C6 i bramki z wejściem Schmitta. Brawo!

Witek zaproponował liczenie impulsów z przycisku w ciągu określonego czasu. Innym rozwiązaniem jest pomiar czasu opóźnienia między pojawieniem się bodźca (świetlnego lub dźwiękowego), a reakcją polegającą na naciśnięciu przycisku. Przeciętny czas reakcji wynosi około 0,2 sekundy. Wśród rozwiązań znalazłem trzy propozycje tego typu. Swego czasu sam przedstawiłem na łamach Elektroniki praktycznej refleksomierz mierzący czas reakcji (EP 11/94).

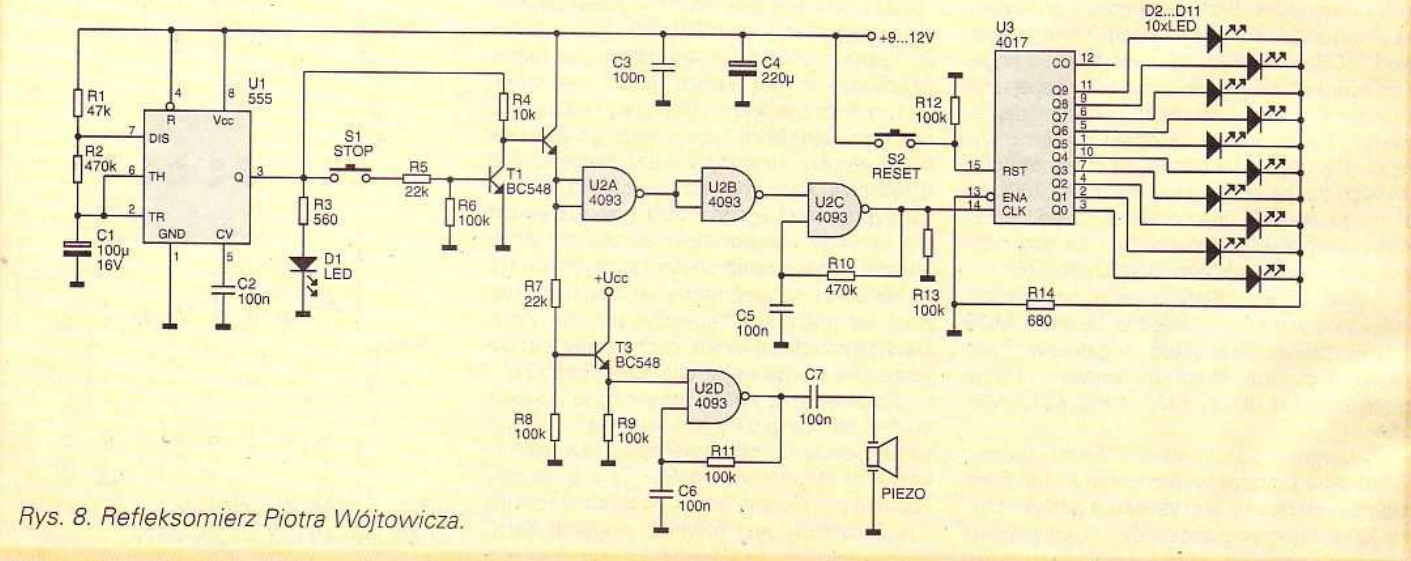
Andrzej Lehr z Krakowa nadesłał schemat rozbudowanego czterocyfrowego licznika, sterowanego generatorem kwarcowym 1MHz, zbudowanego z układów TTL LS. Nie zamieszczam schematu, bo nie polecam początkującym elektronikom budowy układów z kostek TTL w wersji bipolarnej. Ponadto Autor popełnił błędy w układzie sterowania. Przy nietypowym wykorzystaniu bipolarnych kostek TTL trzeba dokładnie rozumieć szczegóły budowy stopni wejściowych i płynących tam prądów. Ze wszystkimi kostkami CMOS jest inaczej, bo ich wejścia w ogóle nie pobierają prądu. Niestety Andrzej o tym zapomniał i jego układ nie będzie pracował. Szczegóły dotyczące układów TTL i CMOS poznacie stopniowo w nowym cyklu o układach cyfrowych, który właśnie zaczyna się w EdW.

Niemniej jednak projekt Andrzeja wyróżnia się kilkoma cennymi rozwiązaniami. Rysunek i opis są bardzo staranne. Przełącznik umożliwia wybór bodźca: świetlny lub dźwiękowy. Sam jestem ciekawy, czy czas reakcji na różne bodźce będzie jednakowy, czy będzie się znacznie różnił. Czterocyfrowy licznik Andrzeja pozwoli precyzyjnie określić wyniki (oczywiście trzeba przeprowadzić większą ilość prób).

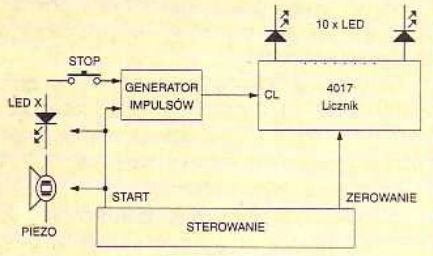
Ponadto Andrzej, jako jeden z nielicznych, proponuje wykorzystanie tylko jednego przycisku zarówno do zerowania układu, jak i do właściwej zabawy.

Dużo prostszy układ, ale działający na zbliżonej zasadzie, nadesłał **Damian Tendera** z Radostowic. Układ zawiera bramki NOR 4001 i licznik 4017, sterujący dziesięcioma LEDami. Damian przeprowadził nawet szereg prób, ale jego układ nie działał zgodnie z oczekiwaniami. Wszystko dlatego, że Autor zapomniał o kilku drobiazgach.

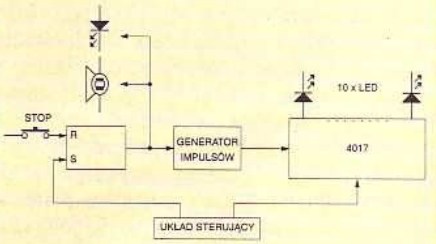
Podobny, trochę bardziej rozbudowany układ proponuje **Piotr Wójtowicz** z Bodzechowa. Schemat refleksomierza jego pomysłu jest pokazany na **rysunku 8**. Autor pisze: *Cho-*



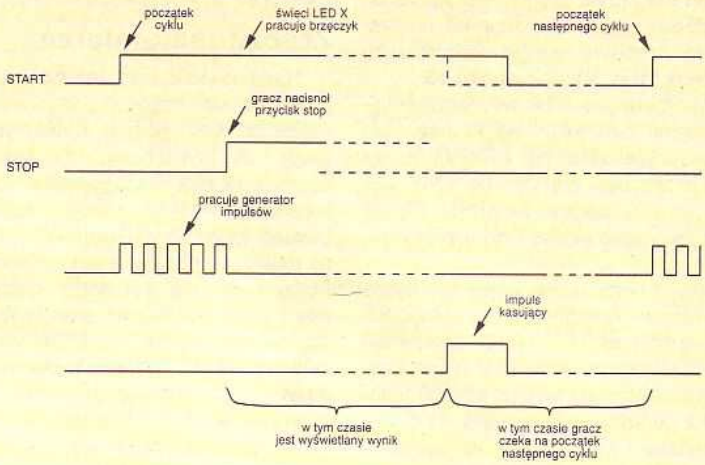
Rys. 8. Refleksomierz Piotra Wójtowicza.



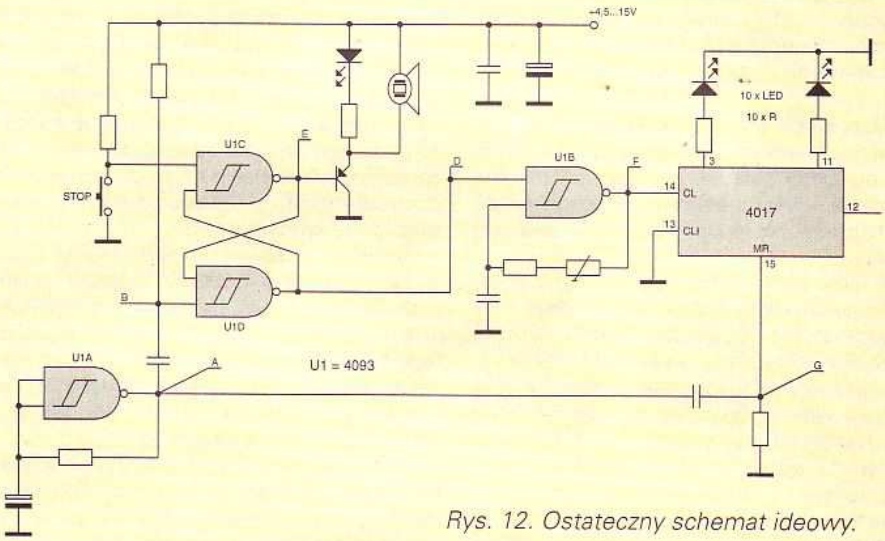
Rys. 9. Wstępny schemat blokowy.



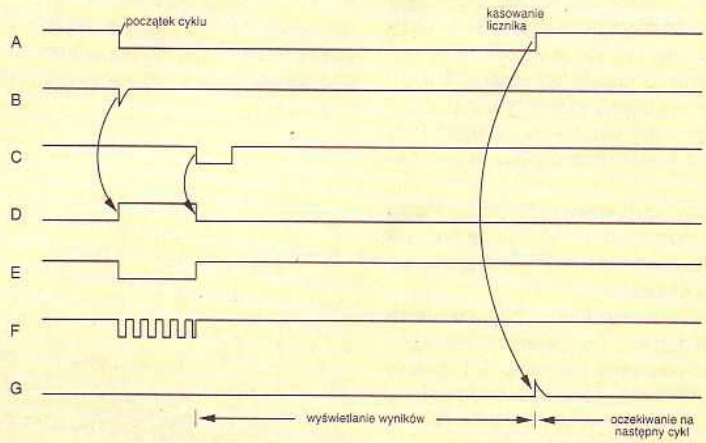
Rys. 11. Poprawiony schemat blokowy.



Rys. 10. Przebiegi czasowe w układzie z rysunku 9.



Rys. 12. Ostateczny schemat ideowy.



Rys. 13. Przebiegi czasowe.

dzi o jak najszybsze naciśnięcie przycisku S1 (STOP). Układ scalony 555 działa jako przerzutnik astabilny, dioda D1 ukazuje stan na jego wyjściu. Gdy jest tam stan wysoki, generator na bramce C jest uruchamiany przez wzmacniacz na T2. Jednocześnie włącza się generator na bramce D, uruchamiający przetwornik piezoceramiczny. Generator na bramce C jest podłączony do wejścia licznika 4017, który zlicza jego impulsy. Aby wyłączyć generator na bramce C należy przycisnąć przycisk STOP. Wtedy zatyka się tranzystor T2 i wyłączają generatory. Przycisk S2 służy do zerowania licznika.

Po usłyszeniu sygnału z przetwornika piezo szybko naciskamy przycisk S1. Wtedy na wyświetlaczu D2...D11 odczytujemy wynik - im mniej diod się świeci, tym lepszy refleks.

Nie znaczy to jednak, że układ jest dopracowany. Przede wszystkim element S1 musi być przyciskiem mającym dwa stany stabilne (załącz, wyłącz), a nie przyciskiem działającym chwilowo, jak sugeruje to schemat. Ponadto układ jest zbyt rozbudowany.

Już wcześniej namawiałem Was do maksymalnego uproszczenia układu, tu muszę udzielić kolejnych rad. Przed przystąpieniem do projektowania układu należy przeprowadzić analizę, co chcemy osiągnąć, czyli jak układ ma działać. Dobrze jest na tym etapie wyobrazić sobie układ jako przysłowiową czarną skrzynkę i dokładnie określić jakie zadania ma ona realizować. Jakie będą wejścia? Jakie wyjścia? Jakie sygnały pojawią się na wejściach i wyjściach? Jakie będą zależności czasowe między sygnałami?

Ponieważ idea zaproponowana przez Piotra jest bardzo dobra, spróbujmy wspólnie zaprojektować układ od początku.

Po usłyszeniu sygnału z brzęczyka (lub po zaświeceniu diody) gracz powinien jak najszybciej nacisnąć przycisk STOP.

Wejściem naszego układu na pewno będzie przycisk STOP. Możemy zastosować dwa następne przyciski: START i KASOWANIE, ale lepiej byłoby funkcje startu i kasowania zrealizować automatyczne. Szczególnie start nowego cyklu powinien następować bez udziału gracza.

Do wyświetlania wyniku, czyli czasu reakcji, służyć będzie linijka diod LED sterowana kostką 4017. Wyjściem będzie też brzęczyk piezo i dioda LED. Dla uproszczenia decydujemy się na brzęczyk zawierający własny generator.

Na początek schemat blokowy układu może wyglądać tak, jak na **rysunku 9**. Natomiast przebiegi w układzie mogą być takie, jak na **rysunku 10**. Po analizie obu rysunków dochodzimy do wniosku, że układ nie jest dobry i należy go zmodyfikować, aby można było zastosować przycisk o działaniu chwilowym i żeby natrętny brzęczyk pracował krótko, od początku cyklu do naciśnięcia przycisku STOP. Do tego celu trzeba wykorzystać jakiś układ zapamiętujący impulsy - oczywiście będzie to przerzutnik typu RS. Po modyfikacji schemat blokowy będzie wyglądał jak na **rysunku 11**. Próbujemy go zrealizować jak naj-

prościej: wykorzystamy bramki NAND z wejściem Schmitta, czyli kostkę CMOS 4093. Schemat ideowy może wyglądać jak na **rys. 12**. Przebiegi czasowe w jego ważniejszych punktach będą takie, jak na **rysunku 13**.

Generator z bramką U1A wyznacza kolejne cykle. Jeden cykl (przebieg A) powinien trwać przynajmniej kilka lub kilkanaście sekund. Nie może być krótszy, bo czas wyświetlania wyniku będzie za krótki i gracz mógłby przyzwyczaić się do rytmu pracy generatora.

Krótki impuls wytwarzany przez opadające zbocze przebiegu A ustawia przerzutnik RS zbudowany z bramek U1C i U1D. Stan niski w punkcie E zaświeca diodę LED X i uruchamia brzęczyk. Natomiast wysoki stan sygnału D uruchamia generator zbudowany na bramce U1B. Impulsy z tego generatora są zliczane w liczniku 4017 i wyświetlane do czasu skasowania licznika przez sygnał G (wytwarzany przez posnące zbocze sygnału A).

Przy praktycznej realizacji układu należałoby przewidzieć możliwość regulacji częstotliwości generatora U1B, stosownie do stopnia wytrenowania graczy - stąd potencjometr PR1.

Oczywiście przy projektowaniu płytki drukowanej, bramki można zamieniać miejscami tak by układ połączeń był jak najprostszy. Dobranie wartości elementów pozostawiam Czytelnikom. Może ktoś zechce wykonać taki układ?

A teraz zadanie domowe dla bardziej zaawansowanych Czytelników. Zechcą oni przeanalizować połączenia wejść licznika 4017. Przy połączeniu wejścia CLI (nóżka 13) do masy, licznik reaguje na narastające zbocza impulsów podawanych na wejście CL (n. 14). Natomiast przy połączeniu CL z plusem zasilania, wejście CLI reagowałoby na opadające zbocza podawanych na nie impulsów. Która wersja jest lepsza?

Porównanie rysunków 8 i 12 pokazuje, że naprawdę warto przeprowadzić dokładną analizę założeń i celów, bo zazwyczaj pomaga to zrealizować postawione zadanie w sposób dużo prostszy i tańszy, niż wygląda to na początku. Właśnie umiejętność takiej analizy jest bardzo cenną cechą każdego konstruktora. Warto więc nabywać takiej umiejętności. Właśnie Szkoła Konstruktorów ma w tym pomagać.

Nie chcę tu krytykować projektu Piotra Wójtowicza. Piotr jest młody i dopiero się uczy - za nadesłane rozwiązanie otrzyma nawet drobny upominek.

Bardzo ciekawy projekt refleksomierza przysłał **Waldemar Rogowski** z Sieradza. Układ jest rozbudowany (zawiera 40 układów scalonych) i niewiele osób zdecydowałoby się na jego budowę w warunkach domowych. Idea jest zapożyczona z urządzenia do badania refleksu zawodowych kierowców. Na płycie czołowej umieszczona jest tablica zawierająca sto przycisków rozmieszczonych w dziesięciu rzędach i dziesięciu kolumnach. Każdy rząd i każda kolumna mają swoje diody świecące. W trakcie pracy urządzenia w pewnych odstępach czasu zapalają się po dwie diody, jedna przy rzędzie, druga przy kolumnie. Zadaniem zawodnika jest jak najszybciej nacisnąć przycisk umieszczony na skrzyżowaniu wyróżnionego rzędu i kolumny. Dwucyfrowy wyświetlacz pokazuje czas opóźnienia. Autor proponuje wykorzystanie kostek CMOS 4017, 4001, 4026 i 4073.

Zręcznościomierze

Nadesłaliście kilka innych interesujących propozycji dotyczących pomiaru zręczności.

Na przykład **Michał Kobierzycki** z Grójca proponuje wykonanie zabawki, w której w ciągu jak najkrótszego czasu należy włożyć kilkanaście klocków o różnym kształcie w odpowiednie otwory. Rzeczywiście, może być to znakomita zabawka dla mniejszych dzieci. Pomysł Michała jest dobry, zaproponowany układ elektroniczny jest poprawny (choć zbudowany z układów TTL, które nie są do tego celu najlepsze). Natomiast istotną wadą propozycji jest konieczność wykonania dość skomplikowanych elementów mechanicznych. Wiadomo, że sprawy mechaniki są największą zmorą elektroników. Jedynie przeróbka gotowej, fabrycznej zabawki daje szansę realizacji układu zaproponowanego przez Michała.

Ciekawy układ zaproponował **Tomasz Kuć** z Babimostu. Tomek pisze: *Mój projekt miał działać podobnie jak bardzo popularne i tanie gry rosyjskie, tak zwane "jajka". Polegały one na tym, że postać łapała jajka. Gdy je złapała, następowało dodanie punktu, gdy nie - odjęcie szansy. Ja postacie z tych gier zastąpiłem przez cztery zielone LEDy, a przesuwające się jajka, przez czerwone LEDy.*

Schemat ideowy zaproponowany przez Autora zawiera kilkanaście układów scalonych CMOS. Zawiera też błędy uniemożliwiające jego realizację, dlatego nie zamieszczam tego schematu. Idea jest jednak bardzo ciekawa, a i szczegóły układowe wzbudzają zainteresowanie. Zachęcam Tomka do dalszych prób. Zacznij jednak od prostszych układów.

Nie mogę też pominąć propozycji **Krzysztofa Kaliszewskiego** z Opoczna. Oto fragment jego listu: *Proponuję układ do gry w łapki. Układ ma na celu zliczanie ilości uderzeń przeciwnika w dłonie. Gdy przeciwnik spudłuje, przełączamy przełącznik na zliczanie uderzeń drugiego gracza. Do wejścia We1 podłączamy zasiski. Zaciski przypinamy np. do uszu zawodników i gramy. Jako wyświetlacz służą diody LED.*

Układ zlicza impulsy powstające podczas dotknięcia rąk zawodników - reaguje na zmiany rezystancji pętli.

Krzysztof proponuje wykorzystanie przerzutników JK 7472 z rodziny TTL. Cztery przerzutniki tworzą licznik 0...15. Cztery diody połączone z wyjściami licznika mają wagi 1, 2, 4, 8. Pozwalają więc odczytać stan licznika. W układzie występują dwa takie liczniki i dodatkowo bramki, co daje w sumie dziesięć kostek. Dowcipnego pomysłu trzeba Krzysztofowi pogratulować, zwłaszcza krokodylka zaciśniętego na uchu. Natomiast każdemu, kto chciałby praktycznie wykonać taki układ proponuję wykorzystanie kostki CMOS 4520, zawierającej dwa niezależne czterobitowe liczniki binarne. Trzeba wtedy zastosować układ kształtowania impulsów z bramką Schmitta. Można też wykorzystać znaną kostkę 4017, której wejścia wyposażone są w układ Schmitta - wtedy wystarczy zastosować na wejściu prosty układ RC współpracujący z pętlą zawierającą zaciski dołączone do zawodników.

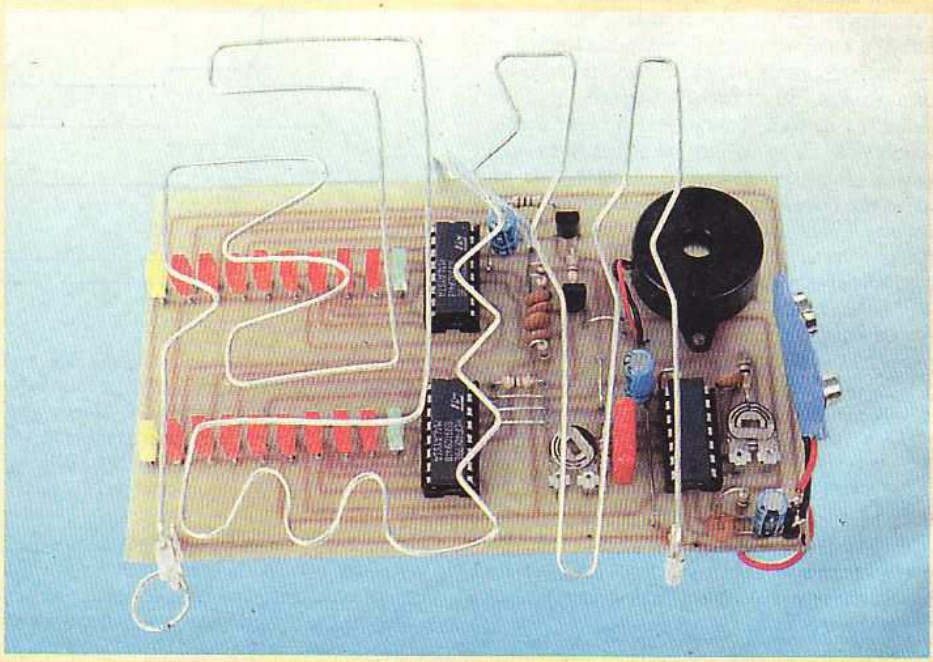
Do tej grupy rozwiązań należy też zręcznościomierz opracowany i wykonany przez **Krzysztofa Paprzyckiego** z Wrocławia. Schemat ideowy pokazany jest na **rysunku 14**, a model na fotografii. Oto fragmenty listu:

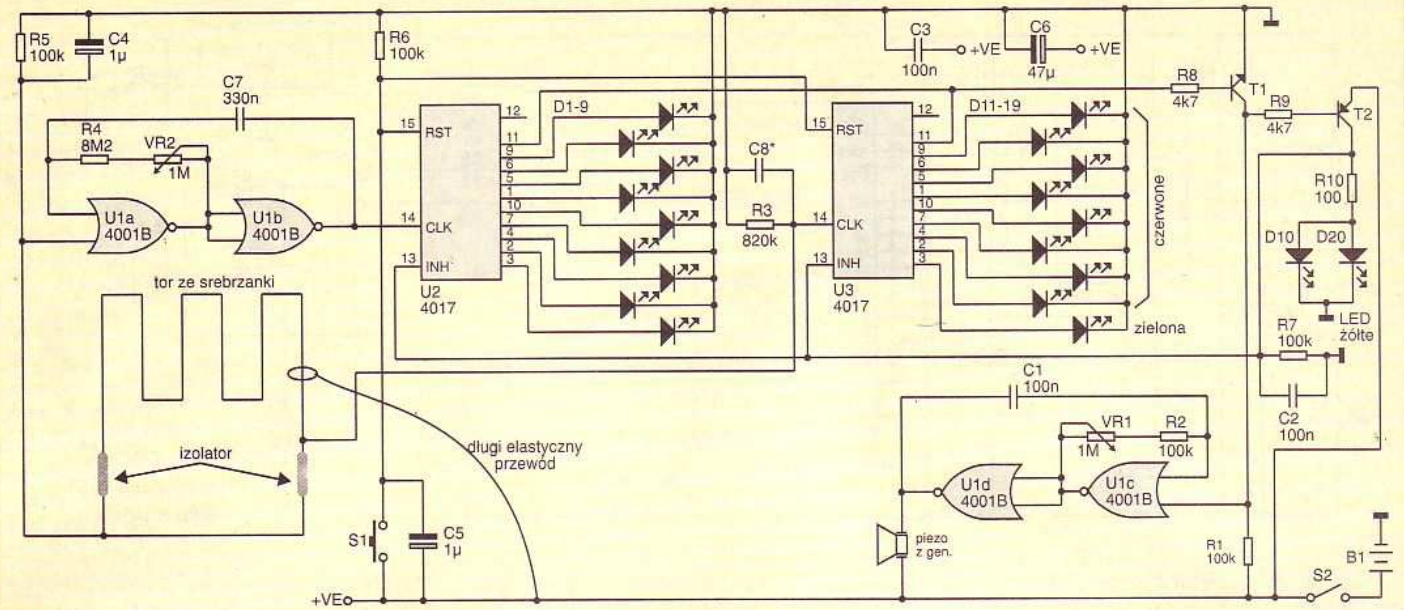
Do czego służy "zręcznościomierz elektroniczny"?

Oczywiście do zabawy i testów sprawnościowych. Bawiąc się, ćwiczymy precyzyjne manewry dłonią. Przyda się to przy montażu powierzchniowym SMD.

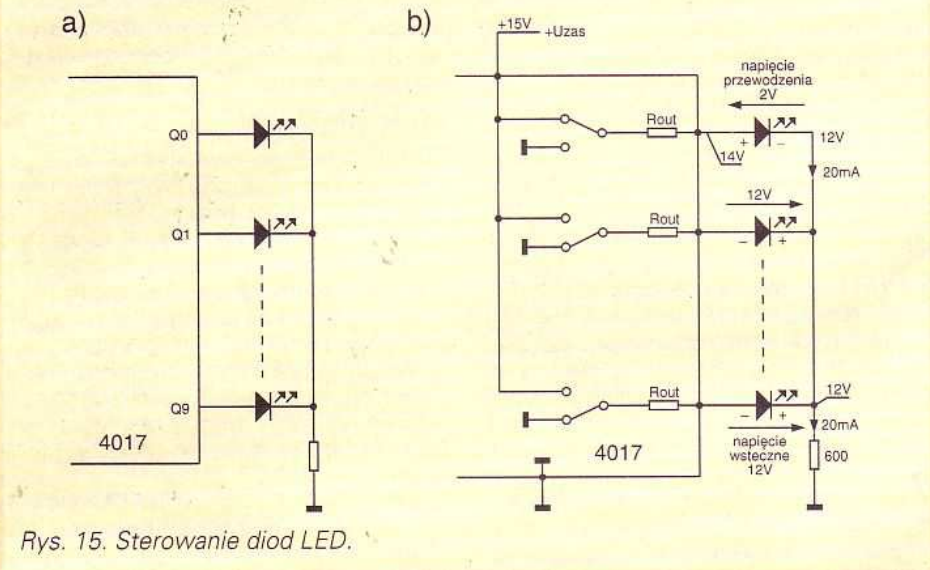
Jak grać?

W całej zabawie chodzi o to, aby przejść po torze ze srebrzanki, za pomocą kółka tak, aby jak najmniej razy dotknąć toru, to znaczy zewrzeć obwód. Liczy się również czas przejścia. Gdy przekroczymy limit dotknięć (w modelu 9) lub limit czasu (ok. 40 sek) to dźwięk przerwie nam zabawę, po prostu GAME OVER. Trudność regulujemy za pomocą kształtu, długości toru i wielkości oczka oraz przy pomocy limitu czasu (regulacja VR2). Grę można urozmaicić dowolnie, np dla pełnoletnich - po jednym drinku. Albo za oczko może służyć pierścionek jakiejś osoby. (...)





Rys. 14. Układ Krzysztofa Paprzyckiego.



Rys. 15. Sterowanie diod LED.

Jak to działa?

Licznik 4017 U3 służy do zliczania dotknięć toru. Rezystor R3 polaryzuje napięciem 0V wejście zegarowe 14 CLK. Kondensator C8 zwiera drobne impulsy, występujące masowo na obwodzie tor-oczko, które mogłyby fałszować wynik. Od jego pojemności zależy, kiedy układ zliczy kolejne dotknięcia toru. Dzieje się tak, ponieważ po dotknięciu, zostaje on naładowany i utrzymuje stan 1 przez pewien czas.

W podobny sposób działa licznik U2. Czas na przejście "labiryntu" wyznacza generator na bramkach a i b układu 4001B. Układ generuje tylko wtedy, gdy wejście U1a jest w stanie 0. Zapewnia ro R5. Zawieszenie oczka z na zawieszkach spowoduje zaprzestanie generacji.

Generator astabilny U1c i U1d zasila sygnałem przerywanym piezo z generatorem. Dźwięk oznacza GAME OVER.

Gdy liczniki U2 lub U3 zliczą do 10, wtedy następuje zaświecenie żółtych diod D10 i D20 oraz włączenie brzęczyka piezo.

Przycisk S1 zeruje układ i przygotowuje go dla kolejnego gracza.

Gratuluję Krzysztofowi kolejnego udanego pomysłu! Układ pokazany na rysunku 14 jest poprawny, choć trochę dziwnie narysowany - zazwyczaj ujemną szynę zasilającą rysujemy niżej niż dodatnią, bo ułatwia to analizę układu. Jedynym drobnym błędem jest bezpośrednie zwarcie dwóch wyjść - nóżek nr 11 kostek U2 i U3. Układ działa, choć po pojawieniu się stanu wysokiego na jednym z wyjść niepotrzebnie płynie prąd między obydwoma wyjściami nr 11. Przy napięciu zasilania w granicach 8,2V prąd ten wynosi około 8mA. Całkowity pobór prądu w czasie gry wynosi około 35mA, a w stanie alarmu około 82mA. Jest to dużo, jak na układ zasilany z baterii 9V typu 6F22. Zwykła bateria tego typu ma pojemność rzędu 100mAh, przy takich prądach szybko się wyczerpie.

W układach zawierających współczesne, wysokosprawne diody LED, zazwyczaj prąd diody wynosi około 5...10mA, co daje wystarczającą jasność. Niekiedy wystarczy prąd 2mA - wtedy lepiej zastosować mniejsze diody, np. 3mm, bo będą lepiej widoczne.

W układzie Krzysztofa prąd diod wyznaczony jest przez rezystancję wewnętrzną wyjść układów U2 i U3 (oraz rezystor R10). Dla zmniejszenia prądu diod zazwyczaj stosuje się szeregowy rezystor ograniczający, umieszczony między katodami diod a masą. Dla ścisłości należałoby dodać, iż choć układ taki jak na **rysunku 15a** jest powszechnie stosowany w konstrukcjach amatorskich, przy napięciach zasilania wyższych niż 10V, często przekroczone jest dopuszczalne dla diod świecących napięcie wsteczne, wynoszące 5V. W uproszczeniu pokazuje to **rysunek 15b**. Podane wartości napięć są przykładowe, ponieważ zastępcza rezystancja wewnętrzna wyjść (oznaczona Rout) maleje ze wzrostem napięcia zasilającego. Występuje też rozrzut wartości tej rezystancji pomiędzy egzemplarzami kostek różnych producentów.

Aby nie przekraczać dopuszczalnego napięcia wstecznego diod LED, przy napięciach zasilania większych niż 9V należy stosować rozwiązanie z rysunku 12, zawierające dziesięć rezystorów.

Pomimo wspomnianej drobnej niedoróbki model pokazany na fotografii działa poprawnie - sam się nim bawiłem. A Krzysztof za swój układ otrzymuje większą część puli nagród. Mam nadzieję, że elementy i zestawy wybrane w ramach nagrody ułatwią mu realizację wielu następnych, ciekawych układów.

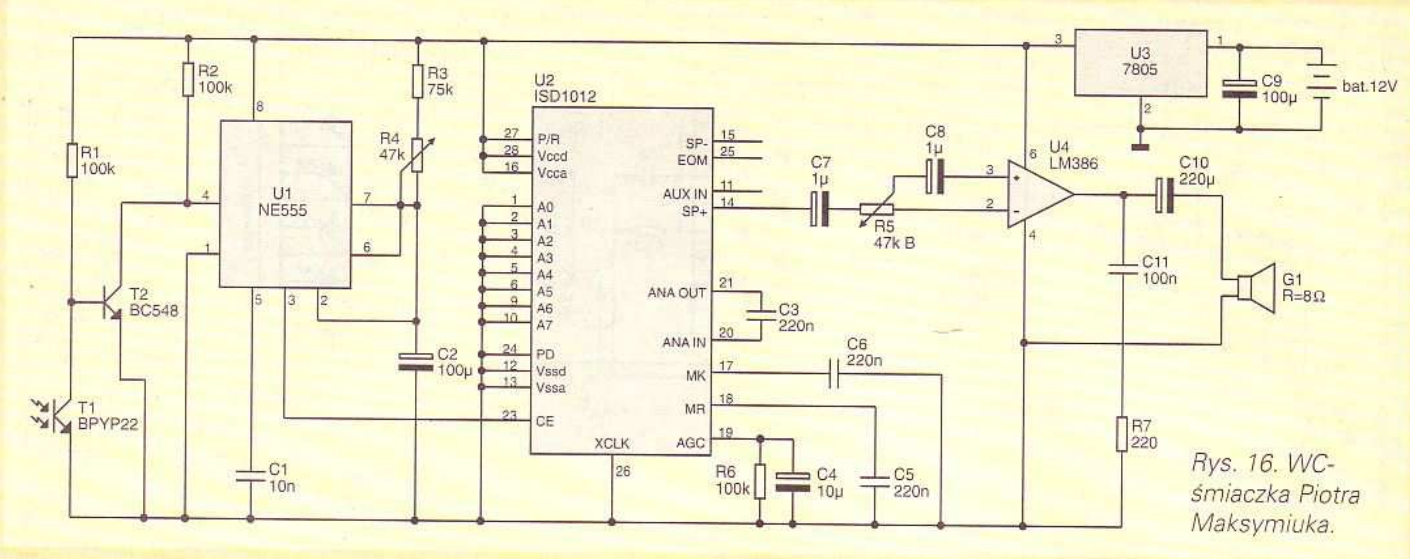
Śmieszki

Grzegorz Zawada z Gorzowa Wlkp. zaproponował skonstruowanie urządzenia wyposażonego w mikrofon, które po "usłyszeniu" jakichkolwiek dźwięków odtwarzałoby śmiech zapisany w kostce ISD. Pomysł taki może być (i jest) z powodzeniem wykorzystany w różnych sytuacjach. Zazwyczaj odtwarzany jest nie tyle śmiech, co szczekanie dużego psa. Jest to dobry sposób na skonstruowanie elektronicznego psa, czyli układu odstraszającego amatorów cudzego mienia.

Natomiast **Piotr Maksymiuk** z Łęcznej przedstawił układ WC-śmiaczki (**rysunek 16**). W swym bardzo ciepłym liście napisał między innymi:

Do czego to służy?

Oczywiście do robienia dowcipów. Urządzenie WC-śmiaczka służy do zdenerwowa-



Rys. 16. WC-śmiaczka Piotra Maksymiuka.

nia (czytaj - rozśmieszenia) osób w momencie, w jakim najmniej się tego spodziewają, czyli w... WC! Działa (przynajmniej powinno) w ten sposób, że umieszczone w ubikacji dzikim śmiechem reaguje na przebywanie tam istoty ludzkiej poszukującej samotności.

Jak to działa?

Wbrew pozorom nie posiada żadnych sensorów zapachowych, jednak i tak działa skutecznie. Normalnie, kiedy w WC jest ciemno układ pozostaje w spoczynku. Kiedy tylko fototranzystor T1 zostanie oświetlony, U1 zaczyna generować impuls o czasie trwania wyznaczonym przez R3, R4 i C1 (około 12 sekund). Czas ten pozwala nieświadomej ofierze zająć dogodną pozycję... Gdy ten czas upłynie, opadające zbocze impulsu z wyjścia U1 uruchomi nasz odtwarzacz.

Nagrywanie należy przeprowadzić w oddzielnym układzie - umożliwi to zmniejszenie rozmiarów śmiaczki.

Układ po niewielkiej przeróbce można zastosować do straszenia nocą. Na przykład po zgaszeniu światła i położeniu się do łóżka, nasza ofiara słyszy wydobywający się spod ziemi rozdzierający krzyk...

Piotr przyznaje, że korzystał z układów publikowanych w EdW, jednak za pomysł przyznaję mu nagrodę - po otrzymaniu formularza, będzie mógł w ramach nagrody zamówić na przykład kostkę ISD i zrealizować pomysł w praktyce. Życzę mu, żeby jego ofiary nie były zbyt nerwowe i porywcze.

Przypominam też, że do współpracy z kostkami ISD trzeba stosować możliwie duże głośniki (minimum o średnicy 10cm), by uzyskać przyzwoitą jakość dźwięku.

Ponadto proponuję przerobić układ opóźniający i zastąpić kostkę 555 jakimś układem CMOS, choćby bramkami z kostki 4093. Pozwoli to zmniejszyć pobór prądu w spoczynku praktycznie do zera. Warto też zmienić sposób sterowania układu ISD i wykorzystać końcówkę PD, wprowadzającą układ w stan spoczynku.

Bomba

Trzy osoby proponują wykonanie swego rodzaju bomby.

12-letni **Sylwester Pardyka** z Kielc przysłał projekt układu z licznikiem liczącym w dół. Gdy "saper" nie zdąży i licznik dojdzie do zera, rozlegnie się głośny dźwięk. Niestety nie bardzo wiem, o co Sylwkowi chodziło, gdy napisał, że zadaniem sapera jest zatrzymanie układu za pomocą przycisku. Czy ten przycisk miałby być gdzieś ukryty?

Sam pomysł, wzorowany na licznych filmach sensacyjnych jest ciekawy. Należałoby tylko obmyślić na czym polegałoby zatrzymanie układu. Układ można wzbogacić o układ "cykania" wykorzystujący brzęczyk lub membrankę piezo.

Z kolei **Norbert Jaroszewicz** z Białegostoku proponuje sposób, który jak sam pisze, może kogoś przyprawić o zawał serca. Jego układ umieszczony ma być w paczce. W momencie otwarcia paczki mechaniczny wyłącznik uruchomi generator i licznik 4017 z dziesięcioma diodami LED. Po zliczeniu dziesięciu impulsów, tranzystor poda napięcie zasilające na kondensator elektrolityczny włączony odwrotnie. Według Autora kondensator wystrzeli z wielkim hukiem. Wiem coś o rozwalaniu elektrolitów; jednak układ pokazany na **rysunku 17** moim zdaniem nie zadziała. Oczywiście nie polecam nikomu takich eksperymentów.

Natomiast umieszczenie w paczce bardzo głośnej syreny alarmowej piezo, ewentualnie zastosowanie cykającego i mrugającego układu odliczania, może być mniej groźnym pomysłem.

Trzeci zwolennik "bomby", **Andrzej Lisowski** z Odrowąża, słusznie proponuje wykorzystanie fotoelementu uruchamiającego układ po otwarciu paczki. Jednak narysowany przez niego układ nie zadziała, bo fotorezystor nie może być umieszczony szeregowo w obwodzie zasilania. Ponadto Andrzej otarł się o plagiat, nie napisał bowiem, skąd przerysował układ generatora, a na pewno nie jest to jego opracowanie.

Inne pomysły

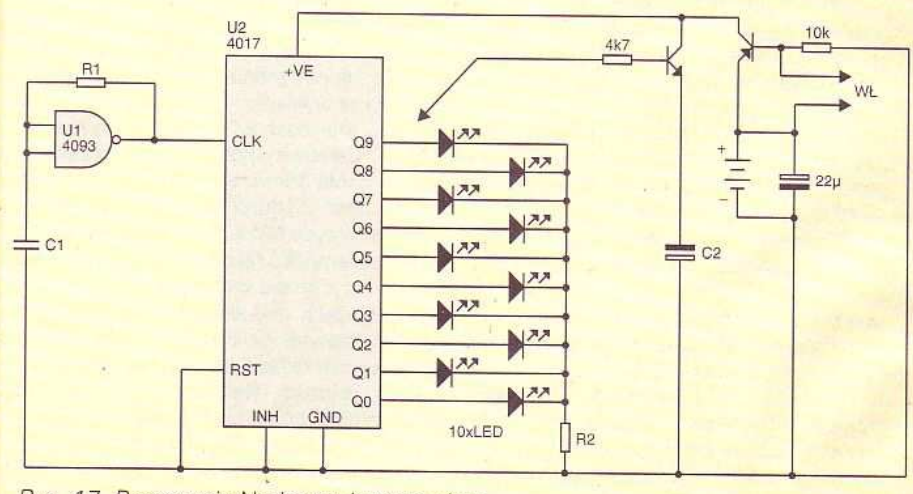
Otrzymałem kilka rozwiązań zawierających układy do sterowania diod świecących. Układ biegnących napisów proponuje wspomniany już Jarosław Chudoba. **Paweł Głogowski** z Łaska narysował kilka prostych generatorków, a nawet przysłał prościutki model.

Marcin Kotowski z Lublina proponuje wykorzystanie kostek UCY7400 i 74164.

Wspomniany już Maciej Sypniewski podał propozycję wykorzystania mikroprocesora PIC, jest to jednak tylko ogólna idea. Podał też schemat podwójnej elektronicznej kostki do gry.

Paweł Pater z miejscowości Goszcz proponuje wykonanie układu do losowania liczb Dużego Lotka i Multilotka.

Bogdan Woźniak z Wrocławia podjął ambitne zadanie stworzenia elektronicznej gry w okręty, czy jak inni mówią - w statki. Oczywiście układ jest bardzo prosty, ale ważne jest, że Bogdan próbuje swoich sił. Bogdana i innych początkujących zachęcam do prak-



Rys. 17. Propozycja Norberta Jaroszewicza.

tycznego zbudowania jakiegoś prostego układu, to naprawdę daje dużo satysfakcji.

Zarówno Bogdan Woźniak, jak i **Szymon Dolny** z Zabrza proponują wykorzystanie układów z melodyjką typu UM66. Rzeczywiście są to kostki znakomicie nadające się do różnych rozrywkowych konstrukcji.

Na koniec chciałbym jeszcze podać nazwiska Kolegów, którzy nadesłali garść ciekawych pomysłów. **Cezary Rytwiński** z Lubska podał prosty projekt strzelnicy świetlnej i iluminofonii. **Grzegorz Dolatowski** z Lublina podaje kilka możliwości wyzwalania kostek ISD dźwiękiem lub światłem. Natomiast **Krzysztof Winkiel** z Koluszek proponuje między innymi zastosowanie układów ISD i termistora do budowy "gadającego piekarnika". Po rozgrzaniu piekarnika gospodyni słyszałaby co jakiś czas ciche westchnienia typu: Za gorąco, wyłącz mnie, proszę, lub podobne. Przednia myśl! Oprócz piekarnika, można w ten sposób "wzbogacić" inne urządzenia. Krzysztof proponuje też wykorzystanie pilota z kodem RC-5 do przełączania kanałów w telewizorze. Nie jest jednak łatwe takie skupienie wiązki promieniowania, by pilotem przez okno wpływać na odbiornik w sąsiednim bloku.

Wszystkich wymienionych Kolegów chciałbym serdecznie pochwalić za zaproponowane rozwiązania. Jak zauważyliście, z braku miejsca nie mogę szczegółowo przedstawić i przeanalizować każdego projektu. Zachęcam natomiast do samodzielnych prób i uczenia się na błędach. Wszystkiego nie da się przewidzieć i opisać na papierze. Doświadczenia nabywa się budując układy.

Przy okazji pochwał muszę też wspomnieć o sprawach przykrych. Otrzymuję informacje, że niektóre schematy przysyłane jako rozwiązania są żywcem "zerżnięte" z literatury. Nie mam nic przeciwko korzystaniu z literatury, wręcz przeciwnie - jest to konieczne. Jednak trzeba zachować minimum przyzwoitości i podać informację że układ nie jest opracowany samodzielnie. Jak zauważyliście w poprzednich zadaniach, nie uniemożliwia to otrzymania nagrody.

Tymczasem nadal otrzymuję "rozwiązania" przepisane z literatury. Na przykład Grzegorz Kempka z Siedlec przysłał przerysował skądś stary układ generatora na pięciu tranzystorach, który w zależności od zwory łączącej punkty oznaczone A, P, S ma rzekomo wydawać dźwięki naśladujące sygnał straży pożarnej, ambulansu lub radiowozu policyjnego. Może i tak jest, choć nie jestem o tym przekonany.

Podsumowanie

Pula nagród zostaje podzielona między Krzysztofa Paprzyckiego i Piotra Maksymiuka. Wyróżnienia w postaci drobnych upominków otrzymają Piotr Wójtowicz i Karol Herda.

W podsumowaniu muszą stwierdzić, że jestem zadowolony z Waszych propozycji. Zauważyłem, że niektórzy z was, bardzo młodzi wiekiem, naprawdę zaczynają być konstruktorami. Wiek to nie wszystko - przekonuję się, iż czternasto- i piętnastolatki potrafią zaprojektować i wykonać układ spełniający pożyteczną funkcję. Ale otrzymuję też schematy od znacznie starszych uczestników Szkoły i proponowane układy nie mają żadnych szans działać.

Być może zauważyliście, że dwóch uczestników zredagowało swoje listy w postaci takiej, jaką mają opisy małych układów serii 2000. Bardzo się z tego cieszę. Już widzę, że niektórzy z Was za jakiś czas staną się prawdziwymi autorami EdW. Jeśli opracujecie ciekawy układ i wykonacie model, możecie oczywiście napisać artykuł i przysłać do redakcji. Jeśli zostanie pozytywnie oceniony, zostanie opublikowany na ogólnie przyjętych zasadach. Nie przysyłajcie od razu modelu, tylko list i fotografię, bowiem redakcja nie zwraca niezamówionych materiałów.

Nie przysyłajcie natomiast wymyślonych przez Was i Waszym zdaniem genialnych schematów, jeśli ich nie zrealizujecie na płytce. Schematów to my mamy setki i tysiące - pamiętajcie, że w EdW przedstawia się wyłącznie projekty zrealizowane i sprawdzone.

W redakcji pojawiło się trochę takich "genialnych" projektów, działających tylko na papierze. Ktoś nas chciał kiedyś uszczęśliwić schematem wzmacniacza klasy A o mocy wyjściowej... 500W. Biedaczyna nie wspomniał tylko, jak odprowadzić i rozproszyć kilka kilowatów mocy strat, jakie powstałyby w takim wzmacniaczu. Niektóre papierowe projekty wyglądają nawet sensownie, ale na pewno nie zostaną opublikowane bez sprawdzenia. Dlatego wszystkich Czytelników EdW gorąco zachęcam do praktycznych eksperymentów. Jeśli zrealizujecie jakiś ciekawy pomysł z podanych powyżej, macie szansę na publikację w ramach Forum Czytelników.

Zachęcam do udziału w bieżącym zadaniu, a także w następnych edycjach konkursu.

Wasz instruktor
Piotr Górecki

Cd. ze str. 6

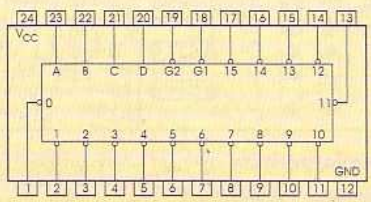
Szanowna Redakcjo!
Jestem bardzo zadowolony z wiedzy elektronicznej przekazywanej przez Wasz miesięcznik.
Pracuję jako fotolaborant-fotograf i często mam do czynienia z układami elektronicznymi do produkcji zdjęć. (...) Gdzie uzyskać informacje na temat urządzeń do pomiaru światła (barwy i natężenia), systemów pomiarowych i rozwiązań technicznych analizatorów barw stosowanych w fotografii.
Interesuje mnie to, bo chciałbym zbudować taki analizator, który mierzyłby barwę i światło za pomocą kawałka światłowodu i sterowałby filtrami i żarówką powiększalnika. (...)

Stanisław Grabias
os. Zachód B-21i/9
73-110 Stargard Szczeciński

Dawniej wielu młodych ludzi zajmowało się fotografią czarno-białą. Dziś praktycznie nikt nie robi w łazience kolorowych odbitek, bowiem w procesie wywoływania trzeba ściśle przestrzegać parametrów technicznych, między innymi trzeba utrzymać temperaturę z dokładnością 0,5°C.

Także temat analizy barwy światła nie jest wcale prosty. Potrzebne są czujniki mierzące poszczególne barwy składowe, procesor przetwarzający wyniki oraz urządzenia wykonawcze sterujące filtrami i czasem naświetlania. Dodatkowo urządzenie musi umożliwiać wprowadzanie informacji o czułości i korekcji wstępnej używanego papieru. Z uwagi na dużą liczbę czynników, które należałoby uwzględnić w projekcie, jest to trudne zadanie nawet dla biura konstrukcyjnego, a na pewno nie poradzi sobie z nim nawet średnio zaawansowany amator-elektronik. Dlatego w najbliższym czasie nie przewidujemy tego tematu w EdW. Jeśli jednak ktoś miałby informacje interesujące naszego Czytelnika, niech skontaktuje się z nim bezpośrednio.

Realizujemy prośbę naszego Czytelnika **M. Adamczyka** z Niedzicy - oto informacje na temat kostki 74154:

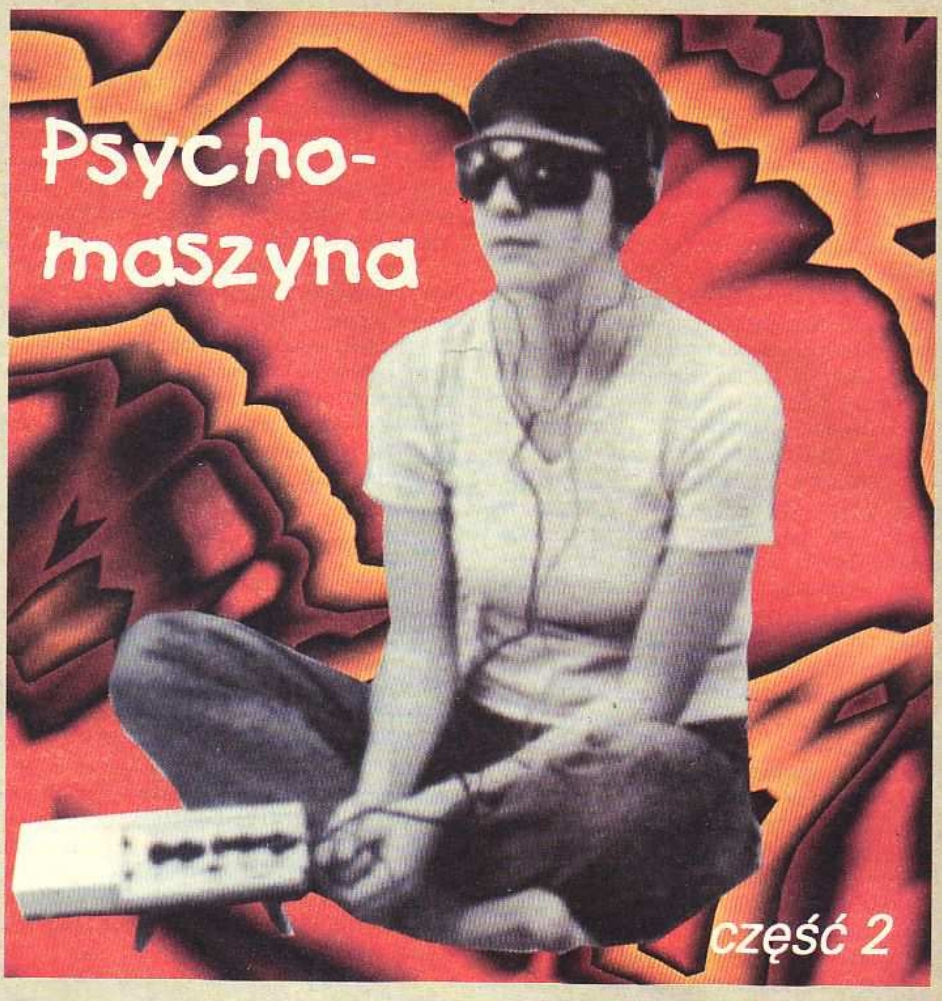


Jednocześnie informujemy, że stary krajowy dekoder zdalnego sterowania o oznaczeniu MC1025 nie potrafi dekodować sygnałów standardu RC-5. Nie uda się więc tą drogą, tanim sposobem zastąpić kostki SAA3049.

Witold Miloch z Gdańska napisał rzeczowy list dotyczący robotyki, oprogramowania i popularności sprzętu komputerowego. Dziękujemy za uwagi - zgadzamy się z nimi w całej pełni. Postaramy się spełnić oczekiwania, choć zdajemy sobie sprawę, że stoimy przed bardzo trudnym zadaniem. Tak się złożyło, że praktyczną odpowiedzią na list jest Kącik elektronika amigowca, który otwiera swe podwoje właśnie w tym numerze. Będziemy wdzięczni za następny list z uwagami na temat EdW za kilka miesięcy - jak nasze starania widać od strony Czytelników. A na razie za poruszenie problemów, które są naszą wspólną troską, Witold otrzymuje upominek - książkę.

Cd. na str. 75

Artykuł dotyczy przyrządu do eksperymentów psychoakustyczno-optycznych. Przed miesiącem przedstawiliśmy pierwszą część, zawierającą skrótowy opis metody i rozwiązanie układowe. Ze względu na nieznany do końca wpływ takich eksperymentów na organizm, zalecamy daleko posumiętą ostrożność przy ewentualnych próbach.



Montaż

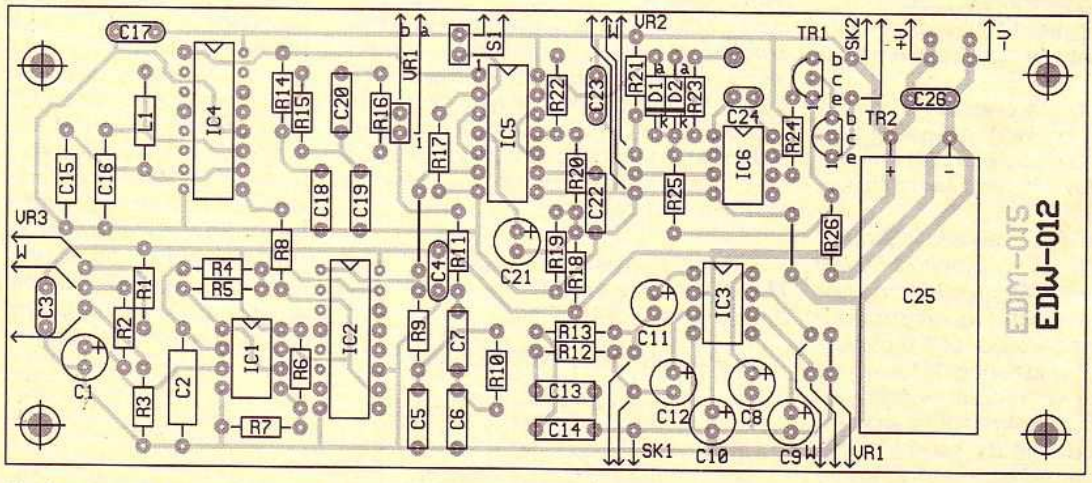
Montaż i sprawdzanie przyrządu jest bardzo proste. Rozkład ścieżek płytki drukowanej i rozmieszczenie na niej elementów przedstawia **rys. 3**. Montaż należy zacząć od podzespołów biernych w kolejności od najmniejszych do coraz większych rozmiarami, a zatem od dwóch zworek z drutu, diod D1 i D2, rezystorów, małych kondensatorów ceramicznych i dławika L1. Każdy dławik 100µH nadaje się do użycia, ale typ z wyprowadzeniami z drutu jest łatwy w użyciu, a jego tolerancja 10% jest racjonalna.

Ostrzeżenie

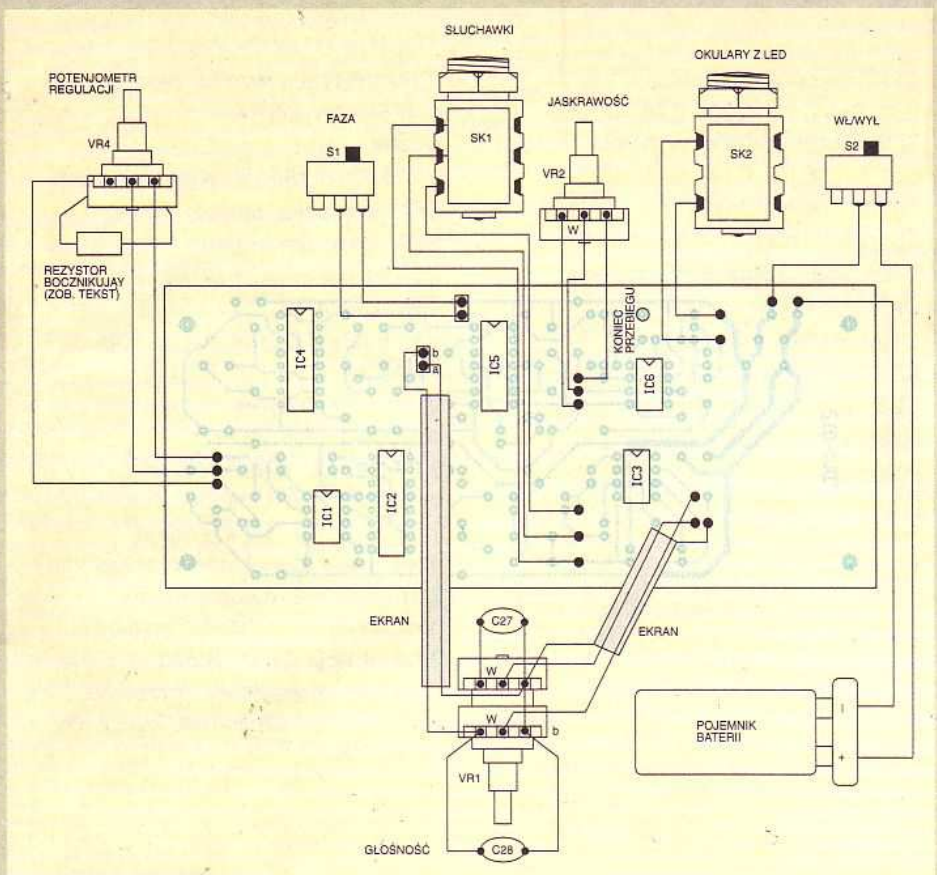
Świetlna stymulacja częstotliwości alfa u osób cierpiących na epilepsję może wywołać jej atak. Dlatego osobom tym NIE WOLNO posługiwać się takim instrumentem. Użytkownik, który nie jest epileptykiem, ale który w czasie stosowania psychomaszyny zacznie odczuwać dziwne zapachy, odgłosy lub inne niewytłumaczalne efekty, powinien NATYCHMIAST JĄ WYŁĄCZYĆ i zasięgnąć porady lekarza specjalisty. Z powyższych powodów psychomaszyna może być używana wyłącznie na odpowiedzialność właściciela.

Następnie należy wlutować sześć podstawek pod układy scalone. Ich użycie jest godne polecenia, ponieważ znacznie ułatwiają testowanie i odszukiwanie błędów. Pozwalają także na ewentualny odzysk wartościowych układów scalonych.

Teraz można wmontować tranzystory, większe kondensatory i wreszcie kondensatory elektrolityczne, pomijając



Rys. 3. Rozkład ścieżek płytki drukowanej i rozmieszczenie na niej elementów.



Rys. 4. Połączenia płytki drukowanej z podzespołami umieszczonymi w obudowie. Gniazdka słuchawek i okularów muszą być plastykowe.

na razie C25 4700µF. Jego przeznaczeniem jest wspomaganie baterii w impulsowym zasilaniu LED, magazynuje on znaczny ładunek, mogący zniszczyć niektóre elementy, lepiej więc wmontować go po zakończeniu sprawdzania układu, gdy już wiadomo, że działa poprawnie.

Przy wykonywaniu połączeń z poszczególnymi podzespołami sterowania i sygnalizacji trzeba posłużyć się **rys. 4**. Przewody łączące płytkę z VR1 ze względu na niski poziom sygnałów muszą być ekranowane.

Sprawdzanie

Płytkę można sprawdzać przy zasilaniu 9V, najlepiej z zasilacza o ograniczonej wydajności prądowej, ale można także użyć pakietu ogniw AA, 9V. W czasie testów należy kontrolować prąd pobierany przez układ.

Po dokładnym sprawdzeniu montażu i lutowania płytkę zasila się bez układów scalonych. Nie licząc początkowego skoku, spowodowanego ładowaniem się kondensatorów elektrolitycznych, płytka nie powinna pobierać więcej niż 0,25mA. Można teraz wstawić IC4, oscylator z pierwszym dzielnikiem częstotliwości i ponownie włączyć zasilanie. Trzeba pamiętać, że układ ten, podobnie jak kilka innych, jest typu CMOS, trzeba więc zachować normalną w takich wypadkach ostrożność, chroniąc je przed ładunkami elektrostatycznymi.

Jeżeli oscylator działa poprawnie, pobór prądu powinien wynosić około 2mA, a pomiar napięcia na wyjściu 1, dostarczającym sygnału 400Hz, powinien wykazać połowę napięcia zasilania.

Następnie można wstawić IC2, drugi dzielnik częstotliwości, skutkiem czego pobór prądu powinien wzrosnąć do 3,5mA, a na wyjściu 1 IC2 również powinno pojawić napięcie równe połowie napięcia zasilającego.

Teraz według rys. 4 do końcówek wejściowych na płytce trzeba prowizorycznie przyłączyć potencjometr VR3. Powinien to być potencjometr liniowy.

Ze względu na dużą rozpiętość tolerancji potencjometrów oraz umożliwienie użycia różnych ich rodzajów, oporności rezystorów R1 i R3 zostały dostosowane do oporności regulacyjnej 5kΩ. Potencjometr o wyższej oporności należy więc zbocznikować takim rezystorem, aby wypadkowa oporność wyniosła 5kΩ. Na czas testów wystarczy, jak pokazano na rys. 4, przylutować do potencjometru rezystor 4,7kΩ.

Teraz trzeba wstawić komparator IC1 i bramki XOR IC5, co podwyższy pobór prądu do 5mA do 6mA. Jeżeli wszystko działa poprawnie, to na wyjściu 11 IC5 powinno pojawić się napięcie stałe około 6V, a przy niskim ustawieniu regulatora "test" powinno pulsować z częstotliwością około 2Hz. Przy zmianie ustawienia regulatora trzeba uwzględnić powolną reakcję układu, spowodowaną stałą czasową R1-C1.

Test wizualny

Do płytki trzeba przyłączyć LED (do testowania jest potrzebna tylko jedna) i regulator jasności VR2. Po wstawieniu IC6, LED powinna mrugać lub błyskać z jasnością regulowaną przez VR2, a częstotliwością regulowaną przez VR3.

Na zakończenie trzeba przyłączyć ekranowanymi przewodami do płytki regulator głośności VR1, wstawić IC3 i posłuchać dźwięku przez słuchawki. W każdej ze słuchawek powinien być słyszalny stały ton, ale słuchanie obu powinno wywoływać efekt dudnienia o częstotliwości różnicowej. Prąd pobierany przez układ z baterii zależy od ustawienia jasności i głośności. Przy regulatorach skręconych do zera pobór tęn wynosi około 15mA. Gdy wszystko działa poprawnie, można wmontować duży kondensator elektrolityczny C25. Trzeba go przykleić do płytki dwustronną taśmą samoprzylepną albo odpowiednim klejem.

Montaż końcowy

Rysunek 4 pokazuje wszystkie połączenia zewnętrzne. Na ich temat więcej informacji znajdzie się w następnym odcinku z opisem programatora. Prototyp został zmontowany w standardowej obudowie z plastyku z wszystkimi regulatorami i gniazdkami w płycie czołowej. W przypadku gdy jest to płyta metalowa, gniazdka słuchawek i okularów muszą zostać od niej odizolowane, zwarłyby bowiem zasilanie.

Trzeba zwrócić uwagę na dwa aspekty jakości dźwięku. Brzmienie tonów generowanych w układzie jest bardzo czyste i każde zakłócenie czy zniekształcenie staje się niezwykle wyraźne i dokuczliwe.

Jedną z przyczyn zakłóceń może być przedostawanie się do wzmacniacza wyższych częstotliwości z innych części układu, słyszane jako rodzaj cichego jęczenia. Efekt ten daje się łatwo zwalczyć przylutowaniem ceramicznych kondensatorków 100nF C27 i C28 do obu sekcji potencjometra VR1. Są one pokazane na rys. 4.

Drugą przyczyną jest syczenie wzmacniacza. W pierwotnym układzie efekt został wyeliminowany przez staranny dobór wzmacniacza (dlatego użyto dwóch oddzielnych układów scalonych) i zastosowanie kondensatorów blokujących wyjścia. Był to jednak kompromis, ponieważ wymagał zwiększenia poboru prądu z zasilacza. W obecnej wersji zastosowano prostsze rozwiązanie: tanie słuchawki!

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

0,25W 5% metalizowane

R1: 5,6kΩ
R2: 470kΩ
R3: 560Ω
R4, R10, R15, R17, R19: 100kΩ
R5...R7: 22kΩ
R8, R22...R25: 10kΩ
R9, R14: 15kΩ
R11, R16: 150kΩ
R12, R13: 4,7Ω
R18: 220kΩ
R20: 1MΩ
R21: 68kΩ
R26: 1,5Ω
plus 4,7kΩ do testów
VR1: 10kΩ podwójny logarytmiczny obrotowy potencjometr węglowy
VR2: 10kΩ obrotowy logarytmiczny potencjometr węglowy
VR3: 10kΩ obrotowy liniowy potencjometr węglowy, do testów

Kondensatory

C1, C8, C9, C21: 10µF/50V, stojący
C2: 1nF, polistyrenowy
C3, C4, C17, C23, C26...C28: 100nF, ceramiczny w żywicy
C5, C7, C13, C14, C18, C20: 100nF, poliestrowy
C6, C19: 10nF, poliestrowy
C10...C12: 100µF/25V, stojący
C15: 220pF, polistyrenowy
C16: 150pF, polistyrenowy
C22: 1nF, poliestrowy
C24: 1nF, ceramiczny w żywicy
C25: 4700µF/16V, stojący

Półprzewodniki

D1, D2: 1N4148
TR1: BC184L, npn
TR2: BC214L, pnp
IC1: LM393, podwójny komparator
IC2: 4040B, 12-stopniowy licznik dwójkowy, CMOS
IC3: TDA2822 wzmacniacz mocy stereo
IC4: 4060B, 14-stopniowy licznik dwójkowy z oscylatorem, CMOS
IC5: 4070B, cztery bramki XOR, CMOS
IC6: CA3130, wzmacniacz operacyjny, CMOS

Różne

L1: 100µH dławik w.cz.
SK1: gniazdko stereo
SK2: gniazdko mono
S1, S2: subminiaturowy wyłącznik suwakowy
B1: 6 lub 8 ogniw AA w pojemniku (zob. tekst)
płytka drukowana
obudowa plastykowa
3 8-stykowe dwurzędowe podstawki do układów scalonych
1 14-stykowa dwurzędowa podstawka do układów scalonych
2 16-stykowe dwurzędowe podstawki do układów scalonych
2 lub 4 LED 5mm 3,5cd
przewód montażowy, przewód ekranowany, szpilkowe końcówki lutownicze

Rys. 5. Połączenie z wtyczką LED wmontowanych w okulary.

REKLAMA

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE

50 różnych typów i rozmiarów

Wysyłkowa sprzedaż detaliczna części elektronicznych.
Zasilacze sieciowe małej mocy.
Materiały pomocnicze dla elektroniki.
Moduły, kity i zestawy.
Płytki drukowane, komputerowe projekty i wykonanie krótkich serii.
Wysyłka pocztą.
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.
Wszystkim zainteresowanym wysyłamy katalog.

Cyfronika
Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60

Syczenie będzie bardzo wyraźne przez kosztowne słuchawki hifi. Ale przez najtańsze słuchawki z ograniczoną charakterystyką przenoszenia wysokich tonów dźwięk jest doskonały. Warto zarekomendować słuchawki douszne z wkładką z gąbki. Brak pałąka nad głową, który koliduje z okularami, jest dodatkową zaletą, a gąbka oprócz wygody dodatkowo tłumi syczenie. Komu zresztą może zależeć na słuchaniu pojedynczego tonu przez wysokiej jakości słuchawki Hi-Fi?

Przygotowanie okularów

Specjalne okulary należy wykonać z jakichś zwykłych plastykowych okularów. Nadają się do tego tanie gogle narciarskie, ale lepsze są okulary pływackie, ponieważ w nich można umieścić LED bardzo blisko oczu, a ich pozycja może być do pewnego stopnia regulowana.

LED powinny być możliwie najwydajniejsze, typu hiperjaskrawego (hyperbright), o jaskrawości 3,5cd, chociaż i 1cd też mogą się nadać. Łączy się je w szereg i wciska w otwory wywiercone w "szkłach". Sposób ich połączenia przedstawia **rysunek 5.**

Wiele uwagi trzeba poświęcić znalezieniu optymalnej pozycji LED, pamiętając, że gdy oczy użytkownika są zamknięte, zrelaksowana pozycja gałek ocznych może być nieco przesunięta. Dobrym sposobem wyznaczania optymalnej pozycji diod jest przymocowanie ich do cienkiego giętkiego drutu, przyłączenie do układu, nałożenie okularów i eksperymentowanie przy zamkniętych oczach. Ułatwi to wyznaczenie punktów wiercenia otworów.

Użytkowanie

Układu można używać z ręcznym regulatorem VR3. Najlepszym efektem prawdopodobnie okaże się wspaniałe odprężenie. Czasami widzi się w światłach wirujące wzory i kolory, zwłaszcza podczas początkowych sesji. Najlepsze wyniki dają zaprogramowane "sesje" dwudziesto lub trzydziestominutowe.

Andy Flind

Artykuł został opublikowany na podstawie umowy z pismem Everyday with Practical Electronics.

Płytka drukowana psychomaszyny jest dostępna w AVT pod symbolem

INTERNET

część 2

Jak czytelnik EdW może zostać internautą?

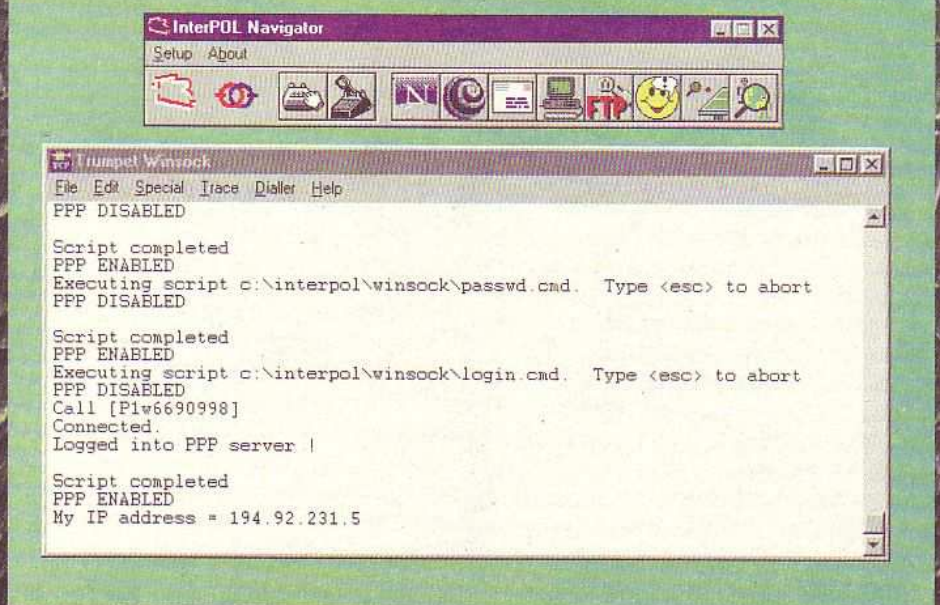
W poprzednim artykule wyjaśniłem, co to jest Internet i opisałem kilka podstawowych usług dostępnych w tej sieci. Dziś chciałbym podzielić się z czytelnikami informacją, w jaki sposób stajemy się użytkownikiem tej supersieci. Internet staje się nie tylko narzędziem nauki i biznesu, ale także modnym sposobem spędzania wolnego czasu.

Najpierw należy znaleźć operatora, który oferuje dostęp do Internetu, czyli dostarczyciela usług internetowych. Duże firmy, szukające sposobu podłączenia zakładowych sieci komputerowych, zwracają się zazwyczaj do największego operatora w Polsce - NASK (NASK to Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa - instytucja spełniająca w polskim Internecie rolę jego organizatora). Ostatnio NASK chętnie pomaga małym instytucjom (często są to szkoły) w Polsce powiatowej. Instytucje te stają się na lokalnym rynku krzewicielami internetowej subkultury.

Sytuacja naszego czytelnika, chcącego zostać internautą, może być dwojakiego rodzaju. W pierwszym przypadku pracuje on w firmie, która już posiada dostęp do Internetu i musi jedynie założyć sobie konto na lokalnym serwerze (co ułatwi mu administrator zakładowej sieci komputerowej). W innej sytuacji jest przyszły internauta, który nie mając kontaktów z siecią podłączoną do Internetu, musi indywidualnie uzyskać doń dostęp z domowego komputera. W zasadzie musi spełnić dwa wstępne warunki. Pierwszym jest posiadanie komputera. Typowy PC wyposażony w procesor 386DX (lub lepszy) spełni najskromniejsze wymagania. W najprostszym przypadku umożliwi skorzystanie z usług Internetu w trybie tekstowym. Do wykorzystania środowiska graficznego konieczne będzie posiadanie komputera z zainstalowanym systemem operacyjnym bardziej zaawansowanym niż DOS - np. Windows 3.1. Należy wspomnieć, że największe firmy komputerowe zamierzają wprowadzić na rynek tanie, bezdyskowe terminale internetowe (czyli komputery przeznaczone jedynie do tego, by były klientami Internetu). Drugim warunkiem sprzętowym, koniecznym do spełnienia, jest posiadanie telefonu oraz modemu, który umożliwi poprzez linię telefoniczną podłączenie do jednej z wielu firm komercyjnych oferujących dostęp do Internetu dla "zwykłego obywatela".

Zazwyczaj firmy udostępniające odpłatnie usługi internetowe użytkownikom indywidualnym (zwane dostarczycielami usług internetowych) proponują wiele rodzajów dostępu - zaczynając od najprostszego, ograniczonego do wysyłania i odbierania poczty elektronicznej a kończąc na dostępie z możliwością korzystania z oprogramowania pracującego w środowisku graficznym (jest to jedyny tryb pracy pozwalający na korzystanie z serwerów WWW z pełną grafiką). Firmy te oferują często użytkownikom część swojej pamięci dyskowej. Umożliwia to - w niektórych zastosowaniach - zmniejszenie kosztów związanych z zajętą linią telefoniczną, w trakcie oczekiwania na ściągnięcie interesującego nas pliku zza oceanu.

Niestety podłączenie za pomocą zwykłej linii telefonicznej ma wady. Po pierwsze naraża nas na wysokie koszty rachunków telefonicznych. Po drugie, zazwyczaj nie można stosować wysokich prędkości transmisji. Prędkości rzędu 2400 b/s lub nawet 9600 b/s (2400 b/s czyli bity na sekundę, to liczba świadcząca jak szybko nasz modem może wysyłać i przyjmować informacje - czym liczba ta jest większa tym lepiej) wystarczają do korzystania z poczty elektronicznej. Jednak dla wyrafinowanych usług typu WWW jest to transmisja za wolna. Powinniśmy zaopatrzyć się więc w modem o prędkości 14400 lub lepiej 28800 b/s. Jak się przekonamy w praktyce (próbując ściągnąć z serwera z USA interesujący nas 1-megabajtowy plik) i tak będziemy zawsze uważać, że prędkość transmisji jest niewystarczająca.



Tak wygląda ekran komputera po połączeniu się z serwerem dostarczyciela usług internetowych Polska On Line. Linijka z ikonami w górnej części ekranu umożliwia dostęp do różnych usług Internetu. Okienko z tekstem, to komunikaty programu dokonującego połączenia telefonicznego.

Poza posiadaniem komputera z zainstalowanym modemem (podłączonym do linii telefonicznej) konieczna jest instalacja w komputerze odpowiedniego oprogramowania komunikacyjnego. Firma podłączająca nas do Internetu zazwyczaj udostępnia je za darmo oraz pomaga w skonfigurowaniu sprzętu. Interesująca ofertę złożyła internautom TP S.A. udostępniając ogólnopolski numer telefonu 0-202122 umożliwiający dostęp do Internetu na ciekawych, promocyjnych warunkach.

Reasumując, jeżeli jesteśmy szczęśliwymi posiadaczami niezbyt przestarzałego komputera PC (może być ew. Macintosh) oraz mamy w domu telefon to przychodzi czas na pierwszą inwestycję - kupujemy modem.

Co to jest modem?

Modem jest inteligentnym urządzeniem pośredniczącym w przesyłaniu informacji pomiędzy komputerem a linią telefoniczną. Inteligentnym dlatego, że dba, by wysłana informacja dotarła bez błędu do adresata. W przypadku stwierdzenia, że nastąpił błąd - modem dokonuje próby korekcji wysyłanej treści lub powtórnie przesyła uszkodzoną partię informacji. Tajemnicze literki na pudełku ze świeżo zakupionym modemem np. V.42 bądź MNP4 dotyczą właśnie możliwości korekcji błędów. Niektóre modemy zapewniają także odpowiednie spakowanie wysyłanych danych (fachowcy nazywają to kompresją). Dane spakowane przesyła się efektywniej. To tak jakby prowadzić rozmowę telefoniczną z przyjaciółką przez pół godziny i po zastanowieniu się stwierdzić, że wielokrotnie oboje nic nie mówiliśmy. Wtedy bez uszczerbku dla ilości informacji można by te okresy milczenia "wyciąć". Czas rozmowy skróciłby się wydatnie. Na tym właśnie polega kompresja. Pod skrótami z literką V ukryta jest także często informacja o prędkości modemu i sposobie jego podłączenia.

Jak kupujemy modem

Jeśli mamy ograniczone fundusze, to wybierzmy tzw. modem wewnętrzny, czyli montowany wewnątrz komputera. Na pewno jest znacznie tańszy. Wprawdzie jego instalacja jest nieco trudniejsza, ale potem będzie działać tak samo jak ten zewnętrzny. Za zewnętrznym modemem przemawiają jedynie dwie jego cechy. Po pierwsze możemy go zawsze odłączyć od komputera w celu pożyczenia koledze, po drugie umieszczone na nim diody świecące dają szczegółową informację o pracy urządzenia.

Jeśli stać nas, to wybierzmy modem o prędkości 28800 b/s (28.8 kb/s). Najtańsze modele wewnętrzne o takiej prędkości kosztują około 400 zł. Niestety zdarza się, że niektóre z nich nie są w stanie połączyć się z deklarowaną prędkością. Ryzyko to zmniejszymy kupując urządzenie znanego producenta. Tańszym rozwiązaniem od modemu 28800 b/s jest zakup urządzenia o prędkości 14400 b/s. Można je kupić już w cenie około 200 zł. Należy zwrócić jednak uwagę, że ceny na rynku modemów nieustannie spadają.

Zanim zakupimy modem zewnętrzny upewnijmy się, czy nasz komputer posiada na tylnej ściance dwa gniazda odpowiadające tzw. portom szeregowym (9 lub 25-nóżkowe). Jedno z nich jest zazwyczaj zajęte przez myszkę. Do drugiego podłączymy modem. Potrzebne dane otrzymamy w sklepie, gdzie kupiliśmy komputer, lub możemy znaleźć je w dokumentacji komputera. Rady może nam udzielić także każdy bardziej doświadczony komputerowy hobbysta bądź nauczyciel informatyki w pobliskiej szkole. Niekiedy spotyka się komputery z tylko jednym portem szeregowym (czasem brak też układu scalonego w odpowiedniej podstawce karty multi I/O obsługującej zazwyczaj porty szeregowe). Pomocą w ewentualnej diagnozie może być dowolny program testujący (np. MSD.EXE wchodzący w skład nowszych wersji DOS lub Windows 3.11) bądź lektura tabelki wyświetlanej przez większość komputerów podczas ich uruchamiania.

Jeśli dokonujemy zakupu, to bezpieczniej będzie poprosić sprzedawcę aby dokonał instalacji i skonfigurowania modemu. Dla niego będzie to dziesięć minut pracy (o ile przyniesiemy mu pod pachą komputer), dla nas - mało doświadczonych hobbystów elektroniki - czynność ta mogłaby okazać się za trudna. Nie wierzmy, że wszystko jest opisane w dokumentacji, a całe potrzebne oprogramowanie znajdziemy na dołączonej dyskietce. O ile to drugie jest prawdą (przynajmniej jeśli chodzi o proste oprogramowanie komunikacyjne bądź program umożliwiający wysyłanie faksów z naszego komputera), to skonfigurowanie modemu bywa czasem kłopotliwe. Lepiej zostawić je bardziej doświadczonym kolegom...

Co dalej, czyli którędy do Internetu?

Teraz, gdy mamy już w komputerze działający modem, należy podłączyć go do linii telefonicznej (w miejsce telefonu) a telefon podłączyć do drugiego gniazda modemu. Teraz będziemy musieli znaleźć dostarczyciela usług internetowych. Komercjalnych (czyli nastawionych na zysk) instytucji tego typu jest w Polsce kilkadziesiąt. W znalezieniu odpowiedniej może pomóc zamieszczona w artykule tabelka. Wybieramy firmę najbliższą (będzie to miało wpływ na wysokość płaconych rachunków telefonicznych), bądź korzystamy ze wspomnianej oferty TP S.A. - kontakt z tą instytucją nawiązujemy telefonując do Biura Obsługi Klienta w najbliższym dużym mieście. Dostarczyciele proponują wiele rodzajów dostępu. Warto wybrać dostęp typu PPP bądź SLIP - umożliwiający pracę w środowisku graficznym, co pozwala na korzystanie z serwerów WWW. Oczywiście PPP lub SLIP to brzmi nieco tajemniczo, nam wystarczy wiadomość, że to towar w najlepszym (i najdroższym zwykle) gatunku. Dostęp do sieci za pomocą linii telefonicznej oznacza, że firma udostępni nam numer telefonu, pod który będzie "dzwonić" nasz modem, by za pośrednictwem serwera firmy wejść do Internetu.

Dalej jest już prosto. Technicy dostarczyciela usług instalują w naszym komputerze potrzebne oprogramowanie (mogą pomóc w przypadku kłopotów z modemem), dokonują próbnego seansu łączności z serwerem, który zapewnia nam dostęp do Internetu i udzielają pierwszych, praktycznych porad. W ich obecności siadamy po raz pierwszy przy klawiaturze naszego komputera, uruchamiamy program komunikacyjny, który "wykręca" za nas numer telefoniczny do serwera podłączającego nas do Internetu i po uzyskaniu połączenia już jesteśmy jednym z kilkudziesięciu milionów mieszkańców "globalnej wioski". Teraz decydujemy się na usługę, z której chcemy korzystać. Jeśli będzie nią WWW, to uruchamiamy przeglądarkę i w drogę. Udanego internetowania życzy autor.

Jacek Marczewski
e-mail: jmarcz@ite.waw.pl

Dostarczyciel	Główna siedziba	Telefon kontaktowy
Alimex	Warszawa	(22) 6422860
Allo-Allo	Warszawa	(22) 6161400
ATM	Warszawa	(22) 6128877
BCI	Kraków	(12) 185303
HSN	Warszawa	(22) 6455151
iNET	Szczecin	(91) 845315
InfoNet	Wrocław	(71) 202489
Internet Polska	Kraków	(12) 341858
Internet Techn.	Warszawa	(22) 6400310
KKI	Kraków	(12) 173899
LogoNet	Bydgoszcz	(52) 455070
Magnum	Łódź	(42) 370662
MediaNet	Warszawa	(22) 6288611
Mikrozet	Wrocław	(71) 442808
NASK, WARMAN	Warszawa	(22) 268000
Optimus	Wrocław	(71) 728265 w. 170
PDI	Łódź	(42) 302194
Peryt	Warszawa	(22) 411707
Peter Pan	Kraków	(12) 226095
Petex-Service	Bielsko-Biała	(30) 25137
Polbox	Warszawa	(22) 6656363
Polska On Line	Warszawa	(22) 6635086
Sprint	Olsztyn	(89) 273443
Ternet	Warszawa	(22) 226441
Tow. Gospodarcze	Warszawa	(22) 6206027
TP S.A.	cały kraj	Biura Obsługi Klienta
UnivNet	Warszawa	(22) 438821

Dlaczego komputery?

W tym numerze EdW otwieramy nowy dział, zatytułowany "Kącik elektronika amigowca". Poniższy artykuł wprowadza niejako ten dział, jest jednak przeznaczony dla wszystkich bez wyjątku Czytelników EdW, w szczególności dla tych, którzy jeszcze nie mieli bliższego kontaktu z komputerem i uważają, iż ten nowy dział nie jest przeznaczony dla nich.

"Kącik elektronika amigowca" jest kolejną rubryką na temat komputerów. Niektórzy Czytelnicy bardzo się z tego ucieszą, widząc w cyklu tryumf Amigi nad pecetem. Inni być może powiedzą, że EdW odchodzi od "czystej elektroniki" i robi się coraz bardziej trudna i nudna.

W rzeczywistości sprawa jest ważniejsza, niż mogłoby się wydawać na pierwszy rzut oka.

Dawniej elektronik był specjalistą, znającym się na wszelkich "drucikach" - najpierw były to lampy elektronowe, potem tranzystory, wreszcie dziś są to najróżniejsze układy scalone. Przed laty, gdy pojawiły się pierwsze komputery, elektronik nie miał specjalnych powodów, by interesować się tymi, jak wówczas mówiono, mózgami elektronowymi. Przez dłuższy czas obsługą i wykorzystaniem komputerów zajmował się klan dobrze wykształconych specjalistów. Dla przeciętnego śmiertelnika komputery były przede wszystkim za drogie, a poza tym rzeczywiście zarówno dawniejsze komputery, jak i programy do nich były nieprzyjazne dla użytkownika. Trzeba było zjeść przysłowiową beczkę soli, żeby sensownie wykorzystać taki komputer.

Sytuacja zmieniła się, gdy wprowadzono tanie komputerki do użytku domowego. ZX81, Spectrum, Atari, Commodore 64, wreszcie Amiga otworzyły przed każdym chętnym zupełnie nowe możliwości. Bez przesady można powiedzieć, że prawdziwy przełom w rozwoju naszej cywilizacji spowodował komputer zwany PC (Personal Computer), jak sama nazwa wskazuje - przeznaczony do użytku osobistego. Pojawiło się mnóstwo ciekawego oprogramowania do wymienionych komputerów. Dla wielu ludzi komputer stał się nieodłącznym towarzyszem życia. Pomijam tu zapalonych, namiętnych graczy, którzy bezmyślnie walą w klawiaturę i szarpią joystickiem, a nigdy nie zainteresują się innymi możliwościami wykorzystania swojego sprzętu. Choć dziś każdy młody człowiek przechodzi okres fascynacji grami komputerowymi, warto pomyśleć o wykorzystaniu komputera do innych celów.

Z przyjemnością trzeba stwierdzić, że listy przysyłane do redakcji EdW świadczą, iż istnieje spora grupa osób zainteresowanych bardziej twórczym wykorzystaniem tych urządzeń. Z drugiej strony widać, iż niektórzy jakby boją się komputerów.

Pora więc wyjaśnić pewne nieporozumienie. Przez ostatnie lata często mówi się o software'owcach (czyt. softłerowcach), czyli specjalistach od oprogramowania, w przeciwieństwie do hardware'owców (hardłerowców) - specjalistów od żelastwa, czyli sprzętu komputerowego.

Trzecią grupą są elektronicy. Utarło się przekonanie, że elektronik to człowiek znający się na wspomnianych "drucikach", czyli elementach, podzespołach, układach elektronicznych, ale nie znający się na komputerach.

Wielu elektroników starszego pokolenia, nie "załapało się" na pociąg zwany komputeryzacją. Pozostali na etapie tranzystorów i prostszych układów scalonych. Potrafią zbudować ciekawe urządzenia elektroniczne, ale zaprogramowanie EPROMa, wykorzystanie prostego mikroprocesora jednoukładowego czy zaprogramowanie GALa wydają się im nieosiągalnym marzeniem. Właśnie dlatego, że bez komputera jest to wręcz niemożliwe.

Z drugiej strony spora część młodzieży nie ma kłopotów z obsługą komputera i wykorzystaniem licznych programów. Niestety, zazwyczaj przy ogromnej ilości ciekawego oprogramowania nie starcza im czasu na zdobycie choćby podstaw wiedzy o "drucikach". Skazani są na gotowe oprogramowanie i fabryczne urządzenia.

Od dłuższego czasu z niepokojem obserwuję pogłębiającą się przepaść między elektronikami i komputerowcami. Jest to zjawisko nie tylko niepokojące, ale wręcz groźne. Współczesny elektronik musi mieć pojęcie o komputerze, powinien go też umieć wykorzystać. W przeciwnym razie wielu pomysłowych, inteligentnych młodych ludzi zmarnuje swoje zdolności. Listy nadchodzące do redakcji świadczą, że wielu z Was ma naprawdę ciekawe pomysły, ale do ich zrealizowania proponuje przestarzałe sposoby.

Tak być nie powinno i wcale być nie musi.

Elektronika dla Wszystkich jest przede wszystkim czasopismem edukacyjnym. W każdym numerze przedstawiamy proste i bardzo proste układy, żeby zachęcić młodzież. Proponujemy budowę urządzeń, które naprawdę znajdą praktyczne zastosowanie. Robimy to i będziemy robić, ale musimy iść z duchem czasu. Głównym zadaniem naszego młodego pisma jest zapoznanie Was ze współczesnymi osiągnięciami szeroko pojętej elektroniki. Dlatego coraz większy udział w treści naszego pisma będą mieć tematy, powiedzmy - okołokomputerowe. Tak być musi. W przeciwnym wypadku za pięć lat wspólnie obudzilibyśmy się w skansenie elektroniki.

EdW stawia też sobie ambitny cel: odrobienie zaległości, aby także starszym Czytelnikom umożliwić dogonienie pędzącego ekspresu zwanego elektroniką. Nie obejdzie się przy tym bez komputera.

Niestety, musimy liczyć się z realiami - dla wielu polskich hobbystów komputer był i jest kosztowną zabawką, na którą nie każdego stać. Jednak nie trzeba zaczynać od PentiumPro, na początek wystarczy Commodore, Amiga, czy kilkuletni pecet.

Z pewnym rozbawieniem czytałem kilka listów nadesłanych do redakcji, w których zarówno ja osobiście jak i redakcja, jesteśmy mocno krytykowani za nasz rzekomo lekceważący i krytyczny stosunek do Amigi. Kochani, cieszymy się, że jesteście takimi zapaleńcami. Nie będziemy jednak prowadzić na łamach EdW jałowej i bezsensownej dyskusji o wyższości peceta nad Amigą, czy odwrotnie. Wielu z Was kocha swoje Ami-

gi czy nawet Commodore - to bardzo dobrze! Tylko miejcie świadomość, że za kilka lat skończycie szkoły, studia, pójdziecie do pracy i... zetkniecie się z pecetami. Ogromna większość profesjonalnego oprogramowania przeznaczona jest dla komputerów klasy PC (pomijam mało popularnego w kraju Macintosha). Czy wyobrażacie sobie wtedy, że powiecie szefowi: "ja to zrobię w domu na Amidze i jutro rano przyniosę do pracy"? Zaręczam, że długo nie wytrzymacie - przesiądziecie się na PC-ta. Bez względu na sentymenty stwierdzicie, że właśnie ogrom profesjonalnego i powszechnie używanego oprogramowania wręcz zmusza do wykorzystania peceta.

My tymczasem otwieramy dziś "Kącik amigowca" - i nie ma tu żadnej sprzeczności. Problem w tym, aby się nie nie okopać na ustalonych pozycjach, tylko być otwartym i uczyć się.

Nie prowadźmy więc bezsensownej dyskusji, który komputer lepszy, tylko nauczmy się wykorzystywać to co mamy. A pole do popisu jest duże.

Po co elektronikowi komputer?

Przede wszystkim do wspomagania projektowania układów elektronicznych. Współczesny elektronik powinien opanować przynajmniej jeden edytor tekstu i jakiś program graficzny, co jest niezbędne przy tworzeniu porządnej dokumentacji. Dziś mamy do dyspozycji wiele programów do rysowania schematów i projektowania płytek drukowanych. Fascynujące są programy do symulacji, które na podstawie narysowanego schematu ideowego potrafią określić przebiegi prądów i napięć w poszczególnych punktach układu. Inne symulatory pozwalają odszukać błędy i sprawdzić działanie systemu mikroprocesorowego przed zapisaniem programu w pamięci tego systemu.

Ale szczególną uwagę chciałbym zwrócić na wykorzystywanie komputera do sterowania różnymi urządzeniami oraz do zbierania i przetwarzania sygnałów. Każdy, nawet najprostszy komputer ma przynajmniej jeden port, czyli okno na świat. Za pomocą portu może wysłać, albo przyjąć informację w postaci cyfrowej. I tu otwierają się wręcz nieograniczone możliwości.

Przykładowo nikt nie programuje pamięci EPROM na piechotę, wpisując żmudnie poszczególne bajty - załatwia to komputer współpracujący z prostym układem programatora. Nawet prosty komputer może za pośrednictwem odpowiedniego sprzęgu sterować pracą dowolnego urządzenia, na przykład raabowozu (jak żartobliwie nazywamy pojazdy naszego redakcyjnego kolegi). Innym przykładem jest zestaw pomiarowy - sygnały mierzone są zamieniane na postać cyfrową i przesyłane do komputera, a ten po przetworzeniu wyświetla je na monitorze. Można w ten sposób wykonać woltomierz, oscyloskop, wobulator, czy jeszcze inne przyrządy pomiarowe.

Czy Ty również mógłbyś wykorzystywać komputer w ten sposób?

Jeśli uważasz, że to jest dla Ciebie zbyt trudne, jesteś w wielkim błędzie! Nie bój się komputera, a za jakiś czas nauczysz się tego wszystkiego. Od czegoś trzeba jednak zacząć.

Od czego zacząć?

Najpierw trzeba się dogadać z komputerem. Póki co, większość komputerów nie rozumie ludzkiej mowy, dlatego trzeba opanować język znany komputerowi. Na początku zachęcam Cię do opanowania podstaw języka zwanego Basic (czyt. bejzik). Wiedz, że każdy komputer rozumie podstawowe polecenia wydane w języku Basic. Co prawda są pewne różnice, dlatego mówimy o dialektach Basica, ale te różnice są w sumie niewielkie i jeśli zrozumiesz, o co w tym całym Basicu chodzi, nie będzie większym problemem zaprzęgnięcie do pracy dowolnego komputera.

Na pewno napotkałeś już tak zwane listingi programów komputerowych. Prawdopodobnie wydaje Ci się to bardzo trudne. Nieznane słowa, bardzo dziwny zapis... a w rzeczywistości jest to bardzo proste. Trzeba tylko dobrze zacząć, żeby się nie zniechęcić. Muszę Ci zdradzić sekret: ja zainteresowałem się programowaniem bardzo późno, czego zresztą bardzo żałuję. Jakoś nie było okazji, ale przede wszystkim wydawało mi się to bardzo trudne. Przed laty w Młodym Techniku była rubryka Informik - jakoś jej zawartość nie trafiła do mnie. Dziś z pełnym przekonaniem zachęcam Cię do poznania podstaw Basica. Otworzy Ci to drogę do prawdziwego programowania. Wcale nie znaczy, że masz zostać ekspertem. Może Twoje programy będą niedoskonałe, ale pamiętaj, że kiepski program działający jest o niebo lepszy od pięknego programu nie działającego. Zacznij więc!

Na początek mogę Ci polecić bardzo przystępną książkę Romana Poznańskiego "Przygody z komputerem i bez komputera". Ta wydana przed kilku laty książka jest świetnym podręcznikiem dla wszystkich, którym programowanie w Basicu wydaje się trudne. Nie musisz nawet mieć komputera - w książce jest kartonowa wkładka, zawierająca papierowy pseudokomputer, pokazujący istotę działania programu komputerowego. Mój niespełna dziesięcioletni syn niedawno zdziwił się, jakie to wszystko proste, gdy na podstawie tej książki wytłumaczyłem mu co znaczą te straszne if, then, else oraz for, next.

Jeśli nie miałeś do tej pory żadnego kontaktu z komputerem, śmiało możesz zacząć od tej właśnie książki. Jestem przekonany, że zachęci Cię ona do pierwszych samodzielnych kroków, czyli napisania jakiegoś prostego programu. Najprawdopodobniej sięgniesz po następne książki. Być może zdecydujesz się na zakup Commodore, Amigi czy jakiegoś peceta.

W każdym razie przynajmniej będziesz rozumiał tematy poruszane w "Kąciku elektronika amigowca".

Jeśli natomiast masz dostęp do peceta, to również możesz zacząć programować w Basicu. Podstawowy pakiet DOS w wersjach 5 i 6 zawiera pełnowartościowy interpreter, o nazwie QBasic. Znajdziesz go na dysku twardym jako:

c:\dos\qbasic.exe

Za pomocą QBasica możesz wiele zdziałać. Możesz napisać wiele wartościowych programów. Ale tak naprawdę, to dopiero Visual Basic umożliwi Ci łatwe i szybkie tworzenie prawdziwych progra-

Przykład programu napisanego przy użyciu Visual Basic.

mów pracujących w środowisku Windows. Visual Basic to potężne, profesjonalne narzędzie. Poznanie wszystkich jego szczegółów zajęłoby wiele czasu, ale Ty jako elektronik nie musisz zostać zawodowym programistą. Wystarczy, że nauczysz się wykorzystywać podstawy. Do Visual Basic niedługo wrócimy, ale żeby już teraz narobić Ci smaku na Visual Basic, pokazuję prosty przykład jego możliwości. W ciągu kilkunastu minut wspólnie z moim dziesięcioletnim synem napisaliśmy dla niego program pomocny przy nauce tabliczki mnożenia. Wcześniej przerobił on swoją fotografię, którą wykorzystaliśmy w tym programie. Wierz mi, stworzenie tego programu zajęło nam mniej niż piętnaście minut!

Tu doszliśmy wreszcie do sedna sprawy: czy nie byłoby wspaniale umieć napisać program, który zamieniłby twój komputer w miernik uniwesalny, oscyloskop, wobulator, czy analizator widma? Zauważ, że do tego musisz mieć niezbędną wiedzę o "drucikach" oraz podstawy wiedzy o programowaniu. Nie uważaj, że dla ciebie byłoby to za trudne! Możesz to opanować, jeśli naprawdę będziesz tego chciał. I pamiętaj, że za kilka lat elektronik, który nie potrafi wykorzystać komputera nie będzie miał większych szans na znalezienie dobrze płatnej pracy.

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności oraz Elektronika dla Wszystkich

cena 7 zł

Kupon uprawniający do wysyłkowego zakupu książki
Romana Poznańskiego "Przygody z komputerem i bez komputera"
w cenie 7 zł łącznie z kosztami wysyłki.

Nie zaczynaj jednak od Visual Basica - na początek zapoznaj się z książką "Przygody z komputerem i bez komputera", potem poćwicz Basic na Commodore, Amidze, lub QBasica na pececie. Gdy już nabierzesz trochę wprawy, na pewno zechcesz opanować Visual Basic, a może nawet przesiąść się na język C. W ofercie sharewareowej AVT na dyskietce 1JP011 jest pakiet demonstracyjny Visual Basic wersja 2. Wersja demonstracyjna nie nadaje się do praktycznego wykorzystania, pokazuje natomiast możliwości programu.

Na zakończenie chciałbym wyraźnie podkreślić kilka spraw.

Po pierwsze nie planujemy na łamach EdW prowadzić systematycznego kursu programowania w Basicu. Do tego wystarczą książki - będziemy informować o książkach na ten temat.

W cyklu "Kącik amigowca" zostaną przedstawione różne urządzenia i programy umożliwiające ciekawe, "elektroniczne" wykorzystanie komputerów. Ten artykuł ma cię tylko ośmielić do zapoznania z programowaniem i wykorzystaniem komputerów, o ile do tej pory tego nie uczyniłeś.

Jeśli zachęcisz się do programowania komputerów w Basicu, życzę Ci, byś zafascynowany programowaniem nie zapomniał o "drucikach".

Piotr Górecki

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności gotowe są udostępnić Czytelnikom EdW książkę Romana Poznańskiego "Przygody z komputerem i bez komputera" po przystępnej cenie 7zł (jest to cena książki wraz z kosztami przesyłki). Wydrukowany obok kupon wraz ze swoimi danymi (nazwisko i adres) należy przesłać na adres:
Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
ul Kazimierzowska 52
02-546 Warszawa

EUROREISEN GmbH

EUROREISEN Sp. z o.o.
Biuro Obsługi Targów, ul. Krucza 46, 00-509 Warszawa

Oficjalne Przedstawicielstwo Targów Norymberskich (NurnbergMesse GmbH) oraz Targów Zabawek (Spielwarenmesse eG)

zaprasza do udziału w wyjeździe na
INTERNATIONALE SPIELWARENMESSE 97
Norymberga
czyli
48 Międzynarodowe Targi Zabawek oraz Specjalistyczne Targi Budowy Modeli, Hobby i Majsterkowania.

Termin wyjazdu: 31.01-4.02.97.
Świadczenia: przejazd autokarem, dwa noclegi + śniadania, dwie kolacje, karty wstępu na targi, ubezpieczenie, opieka pilota, zwiedzanie Norymbergi.
Cena imprezy: 375,- DM + 7% VAT.
Zgłoszenia do dnia 10.01.97.

W przypadku wyjazdów indywidualnych służymy pomocą w rezerwacji hotelu, sprzedaży kart wstępu, sprzedaży biletów lotniczych.

ZAPRASZAMY !

Szczegółowe informacje i zgłoszenia:
tel/fax: 022 / 629 13 63, tel: 022 / 628 34 71 (72), fax: 022 / 621 93 97

ERRARE HUMANUM EST

W listopadowym numerze EdW oprócz kilku literówek wytropiliście następujące błędy:

- W artykule "Zdalne sterowanie przez telefon" na str. 9 na rys. 2 bramka współpracująca z kondensatorem C5 powinna mieć oznaczenie U1B. Dioda umieszczona na wejściu tej bramki powinna mieć oznaczenie D4. Oznaczenia na płytce są poprawne. Transoptor CNÝ-17 ma oznaczenie OPT1, a współpracująca z nim dioda Zenera ma oznaczenie D2 C18V
- W artykule "Układ radarowy do modeli pojazdów" na str. 14 rozmieszczenie elementów na płytce (rys. 2) pokazano od strony druku, inaczej mówiąc, w lustrzanym odbiciu.
- "Termometr elektroniczny" str. 16 rys. 1. Zgodnie ze spisem elementów, rezystor R12 w układzie nie jest stosowany. Na rysunku 1 należy zamiast R12, wpisać R13. Na rysunku 2 należy wykreślić R12 (w modelu pokazanym na fotografii wskutek obcięcia płytki trzeba było zastosować zworę wlutowaną w oczka lutownicze R12 i T1)
- Na str. 44 na rys. 4 w oznaczeniu kostek zamiast literki S należy wpisać literkę L, natomiast na rys. 5 tranzystory BS107, BS170 nie mają blaszki chłodzącej. Umieszczone są w obudowie TO-92 i wyglądają tak samo jak BC548 czy BC328.
- Na str. 49 na rys. 1 wartości rezystorów R3-R5 i R9 powinny być takie, jak w spisie elementów. Jednak układ będzie pracował równie dobrze z rezystorami o wartości 10kΩ.
- Na str. 53: 3 do potęgi 3 to oczywiście 27, a nie 9.
- Na str. 60 na rys. 13 błędnie podpisano koncówki diod (prawidłowy opis jest na rys. 12).

Nagrody-niespodzianki otrzymują Michał Kasior i Tomasz Gancarz.

Pierwsze kroki

CZĘŚĆ 1

Witam w nowym cyklu poświęconym urządzeniom mikroprocesorowym, w szczególności urządzeniom współpracującym z C-64 i Amigą. Zapraszam wszystkich użytkowników tychże "maszyn". A może inni zainteresują się komputerem i zachęcą do jego kupna. Używany C-64 można obecnie nabyć za około 130 zł, napęd dyskowy za 150 zł. Najmniejsze Amigi sprzedawane są za około 350 zł. Jak widać, nie jest to wielki wydatek, a możliwości ogromne.

Do czego można wykorzystać "moc" naszych maszyn? Do wielu celów, np. sterowanie różnymi urządzeniami, takimi jak: oświetlenie choinkowe, węże świetlne, wyświetlanie czasu zsynchronizowane atomowym wzorcem czasu. Muzycy też znajdą coś dla siebie: możliwość generowania efektów takich jak: echo, pogłos. Inne możliwości to sterowanie urządzeniem pomiarowym, zbieraniem wyników i wyświetlanie ich na ekranie, bądź wydrukowanie na drukarce. Fani video mogą dodać do swoich nagrań efektowną czołówkę. Możliwości w zasadzie są ograniczone jedynie fantazją i wiedzą użytkownika. Tego pierwszego Wam nie dam, natomiast wiedzę mogę przekazać. No to zaczynamy.

Komputer jest urządzeniem zawierającym w swym wnętrzu (i tu następuje długa lista). A właściwie co nas interesuje, co jest w środku? A niech będzie nawet krasnoludek (jeśli one jeszcze żyją?). Mówmy o tym co można zobaczyć, dotknąć, przyłączyć i czasem zepsuć. Najważniejsze są dwie rzeczy: komputer z klawiaturą i monitor. No tak, ale nasze dzieło (tekst, program) trzeba gdzieś przechować. Idea papieru i ołówka odpada, gdy napiszemy program liczący ponad 100 linii, pozostaje pamięć masowa. Bądź to w postaci magnetofonu (C-64), bądź "miękiego" napędu dyskowego (C-64 i Amiga), czy też "twardego" dysku (w zasadzie tylko komputery 16 i więcej bitowe np. Amiga). Do czego służy klawiatura? Głównie do wprowadzania tekstów, programów, wydawania komend no i grania! Tym ostatnim nie będziemy się zajmować. A do czego służy monitor (czasem zwykły telewizor)? Na nim otrzymamy wyniki naszych prac, komunikaty o błędach, ładne obrazki.

Jak wspomniałem, opiszę urządzenia do C-64 i Amigi. Przykładowe listingii będą pisane w Basicu, nie dlatego, że innego języka nie znam, ale jest to jedyny, który można bez problemu przenosić pomiędzy różnymi komputerami. Zmusza mnie to więc do rezygnacji ze specjalnych rozkazów np. Amosa, czy "sztuczek" na C-64. Bardzej skomplikowane programy można będzie otrzymać na dyskietkach, często z kodami źródłowymi.

Czym właściwie jest Basic? Jest to język programowania dla (bez obrazy) początkujących. A czym są języki programowania? Jest to "pomost" pomiędzy maszyną a człowiekiem. Dzięki niemu można w łatwy sposób przekazać algorytm działania (program) do komputera. Program "tłumaczący" nasz tekst na język wewnętrzny procesora nazywamy translatorem. Translacja może przebiegać w dwojaki sposób. Jeśli kod źródłowy (nasz program) zostanie w całości przetłumaczony na język wewnętrzny, a potem wykonany - mamy do czynienia z kompilacją. Program jest uruchamiany dopiero po bezbłędnej kompilacji. Jeśli translacja wykonywana jest linia po linii, jednocześnie z wykonywaniem programu źródłowego - mamy do czynienia z interpretacją. Basic jest w zasadzie interpreterem, chodź i dla niego powstały kompilatory. Istnieją wersje Basic, które przed uruchomieniem są kompilowane (np. Amos).

Przejdźmy do rzeczy. Na początek, dla przypomnienia, parę rozkazów. Najczęściej używanym rozkazem jest instrukcja wyprowadzania informacji na monitor: PRINT. Można nią wydrukować tekst, wynik obliczeń. Spróbujmy! Włączamy komputer. C-64 zgłosi się nam interpreterem Basica, na Amidze natomiast musimy go uruchomić (np. GFA BASIC, Amos itp.) "klikając" na ikonie lub botując z dyskietki. Gdy komputer będzie gotowy do pracy napiszmy:

```
PRINT 2+3
```

i naciśnijmy Return (największy klawisz z prawej strony klawiatury) w przypadku C-64, na Amidze uruchamiamy kompilację (F1 dla Amosa). Na monitorze otrzymamy:

```
5
```

Można próbować innych działań np. mnożenia, dzielenia, potęgowania, pierwiastkowania, sinusów, logarytmów. Drugim potrzebnym nam rozkazem będzie POKE. Służy on do wpisania bajtu pod określony adres w pamięci. Spróbujmy na C-64 wpisać:

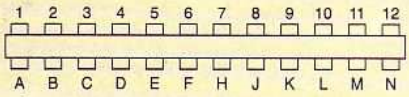
```
POKE 1024,65
```

potwiedzając klawiszem Return. W lewym górnym rogu pojawi się litera:

```
A
```

Użytkownicy starszych modeli C-64, tzw. "mydelniczek", prawdopodobnie nic nie zobaczą, jest to spowodowane błędem w systemie operacyjnym. Nie kasując zawartości ekranu wprowadźmy

Port C-64



widok od tyłu komputera

Pin	Sygnał	Uwagi
1	GND	
2	+5V	max 100mA
3	RESET\	
4	CNT1	
5	SP1	
6	CNT2	
7	SP2	
8	PC2\	
9	SER.ATN.IN	
10	9VAC	max 100mA
11	9VAC	max 100mA
12	GND	
A	GND	
B	FLAG2\	
C	PB0	
D	PB1	
E	PB2	
F	PB3	
H	PB4	
J	PB5	
K	PB6	
L	PB7	
M	PA2	
N	GND	

Port Amigi

Pin	Sygnał	Uwagi
1	STROBE\	
2	D0	
3	D1	
4	D2	
5	D3	
6	D4	
7	D5	
8	D6	
9	D7	
10	ACh\	
11	BUSY	
12	POUT	
13	SEL	
14	+5V	max 10mA
15	nie podłączone	
16	RESET\	
17-25	GND	

```
POKE 55296,7
```

i naturalnie Return. Litera zmieniła kolor na żółty. Zmieniając siódemkę na liczby z zakresu 0-15 uzyskamy różne kolory. Amigowcy wpiszą i uruchomią coś takiego:

```
POKE $BFE001,2
```

I co? Dioda POWER przygasła. Natomiast

```
POKE $BFE001,0
```

rozświetli ją pełną mocą. Tu zauważymy pierwszą wadę Basica C-64 (a może zaletę Basica Amigi): argumenty muszą być wprowadzane w systemie dziesiętnym (w Amidze dziesiętnym, szestnastkowym, binarnym). Znak $ przed liczbą wskazuje, iż jest to liczba zapisana w systemie szesnastkowym.

No, a jak pisze się program? Spróbujmy napisać na C-64:

```
10 PRINT "CZESC"
```

i naciśnijmy RETURN. Na ekranie nic się nie zmieniło (przesunął się kursor). Wpiszmy:

```
RUN
```

i naciśnijmy Return. Na ekranie zostanie wyświetlony napis CZESC. Jak łatwo zauważyć kod programu w Basicu rozpoczynamy numerem linii. Program jest wykonywany w kolejności od linii o najmniejszym numerze do największego. Dopiszmy:

```
5 PRINT "SIEEEMA " [Return]
```

(Umówmy się, że to co w nawiasie kwadratowym ma zostać naciśnięte, a nie napisane).

Następnie:

```
RUN [Return]
```

w wyniku czego komputer powita nas słynnym okrzykiem Owsiaka. Ciekawe no nie? Wpiszmy:

```
LIST [Return]
```

na ekranie zostanie wyświetlony kod naszego programu. Jak widać linie są uporządkowane. Nie ma więc konieczności wpisywania programu w kolejności, zostanie on uporządkowany samoczynnie. Jak jest możliwość wprowadzania danych, to i musi istnieć wprowadzanie. Ci od C-64 napiszą:

```
NEW [Return]
```

Dzięki temu kod naszego programu zostanie skasowany. Amigowcy muszą wykonać to w sposób zależny od wersji Basica (w Amosie należy nacisnąć równocześnie klawisz "Amiga" oraz "Q"). I małe wyjaśnienie, numery linii w Amosie są opcjonalne i nie brane pod uwagę podczas kompilacji. Wpiszmy program:

```
10 PRINT "JESTEM KOMPUTEREM
A TY JAK MASZ NA IMIE?"
[Return]
20 INPUT T$ [Return]
30 PRINT "MILO SIE Z TOBA
GAWEDZILO ";T$;" ALE MUSZE
KONCZYC. CZESC!" [Return]
```

Po jego uruchomieniu na ekranie zostanie wyświetlony tekst:

```
JESTEM KOMPUTEREM A TY JAK
MASZ NA IMIE?
?
```

Za znakiem zapytania pojawi się migający kursor. Wprowadzimy teraz imię np. WACEK i zatwierdzimy przez Return. Komputer odpowie nam na to tak:

```
MILO SIE Z TOBA GAWEDZILO
WACEK ALE MUSZE KONCZYC.CZESC!
```

To są najprostsze przykłady. Celem cyklu nie jest nauczenie Basica, dlatego zupełnie początkujących odsyłam do odpowiedniej literatury. My teraz przechodzimy do spraw interesujących elektronika.

Obydwa wspomniane komputery posiadają po dwa układy, nazywane CIA od Complex Interface Adapter. Układ CIA zawiera w swej strukturze dwa ośmiobitowe porty wejścia/wyjścia, timery, zegar czasu, rejestr przesuwający. Na razie najbardziej interesuje nas port równoległy (w C-64 USER Port).

Port jest dwukierunkowy, czyli może zarówno przesyłać dane z komputera do urządzenia współpracującego, jak i przyjmować dane od tego urządzenia.

Pracą portu sterujemy za pomocą dwóch rejestrów: danych i sterującego. Rejestr sterujący decyduje, które z ośmiu linii będą wejściowe, a które wyjściowe. Do rejestru danych wpisujemy liczbę jaka ma pojawić się na porcie (bitach ustawionych na wyjście). Możemy też odczytać bity ustawione jako wejście. Rejestry te można traktować jak komórki pamięci o określonych numerach (adresach). Adresy rejestrów portu podano poniżej:

Komputer	Rejestr danych	Rejestr sterujący
Amiga	$BFE101	$BFE301
C-64	56577	56579

W Amidze jest to gniazdo Cannon 25 styków. Wyjściami portu są piny (styki): 2 dla bitu 0, 3 dla bitu 1, 4 dla bitu 2, itd. do pinu 9. Razem osiem końcówek. Masa to wyprowadzenia od 17 do 25. W C-64 jest to złącze umiejscowione z lewej strony komputera. Interesują nas styki C, D, E i tak aż do L. Masa natomiast to 1, 12, A, N.

Sławomir Skrzyński

REKLAMA REKLAMA REKLAMA

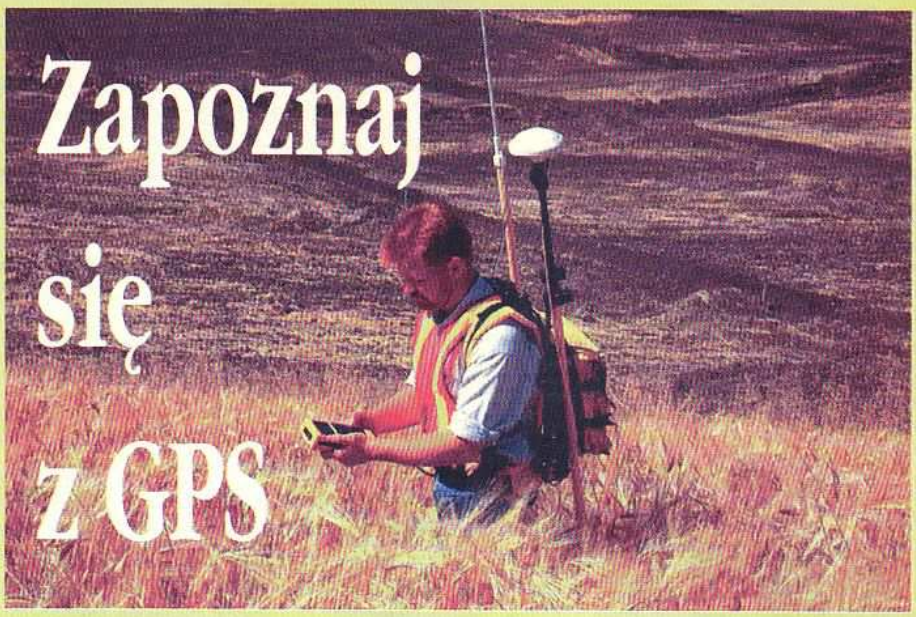
GEMBARA Poznań

Co tydzień przywozimy towar z Niemiec według zamówień klienta

tel. 0-61 66 51 12
fax 0-61 64 81 39
(automat)

W dziesiątym numerze EdW, w rubryce "Nowości, ciekawostki" został przedstawiony nowy sprzęt firmy Sony, między innymi urządzenia nawigacyjne, wykorzystujące system GPS. Temat ten wzbudził duże zainteresowanie. Poniższy artykuł przedstawia w przystępny sposób historię nawigacji satelitarnej i najważniejsze informacje o systemie NAVSTAR - GPS.

Zapoznaj się z GPS



Przed laty zdziwienie budziły informacje o amerykańskich rakietach Cruise, wyposażonych w nowoczesny system nawigacji i sterowania, które na podstawie zaprogramowanej w pamięci mapy mogły z wielką precyzją trafiać w dowolne cele na całym świecie. Niedowierzanie budziły doniesienia o kolejnych osiągnięciach związanych z tak zwanymi gwiezdnymi wojnami, czyli systemami obrony przed atakiem rakiet nuklearnych. Niedawne informacje o precyzyjnych, wręcz chirurgicznych operacjach militarnych podczas wojny w Zatoce Perskiej mogły wręcz przyprawić o zawrót głowy. Cała ta precyzja możliwa jest dzięki współczesnym systemom nawigacji, czyli systemom wyznaczania własnej pozycji i określania drogi do celu. Dowiedzieliśmy się, że współczesne urządzenia nawigacyjne mogą określać swą pozycję w przestrzeni (w trzech wymiarach) z dokładnością do kilku milimetrów.

Umożliwia to system satelitarny zwany NAVSTAR (NAVigation Satellite Timing And Ranging). System ten nazywany jest w skrócie - GPS (dżi-pi-es) od nazwy Global Positioning System.

Aby w pełni docenić stopień trudności i zastosowane rozwiązania techniczne, przed zapoznaniem się z systemem GPS warto przypomnieć inne, wcześniejsze sposoby określania swojej pozycji.

Choć z czasem zmieniały się stosowane przyrządy, podstawowa idea była taka sama: własną pozycję można określić na podstawie jakichś stałych punktów w otoczeniu.

Na lądzie w zasadzie nie było większego problemu, ponieważ wystarczały terenowe punkty orientacyjne. Inaczej było na wodzie. W pobliżu brzegu można wykorzystać charakterystyczne punkty na lądzie (np. góry, budowle, czy zbudowane specjalnie w tym celu latarnie morskie). Jest to tak zwana nawigacja terestryczna (terra - ziemia). Każdy, kto interesuje się żeglarstwem, na pewno spotkał się z tym sposobem nawigacji. Podstawą jest tu pomiar pewnych kątów, a kompas też pokazuje pewien kąt odniesienia. Na mapie zaznacza się linie łączące obserwatora ze stałymi punktami w otoczeniu. Prosty przykład podany jest na **rysunku 1**. Aby określić własną pozycję statku, należy zmierzyć pewne kąty. Szczegółowy opis nie jest tu konieczny, wystarczy zauważyć, iż wszystko opiera się na jak najdokładniejszym pomiarze pewnych kątów, trzeba mieć także mapę.

We wszystkich systemach nawigacyjnych oprócz posiadania mapy należy dokonać precyzyjnego pomiaru pewnych kątów, lub (i) czasu.

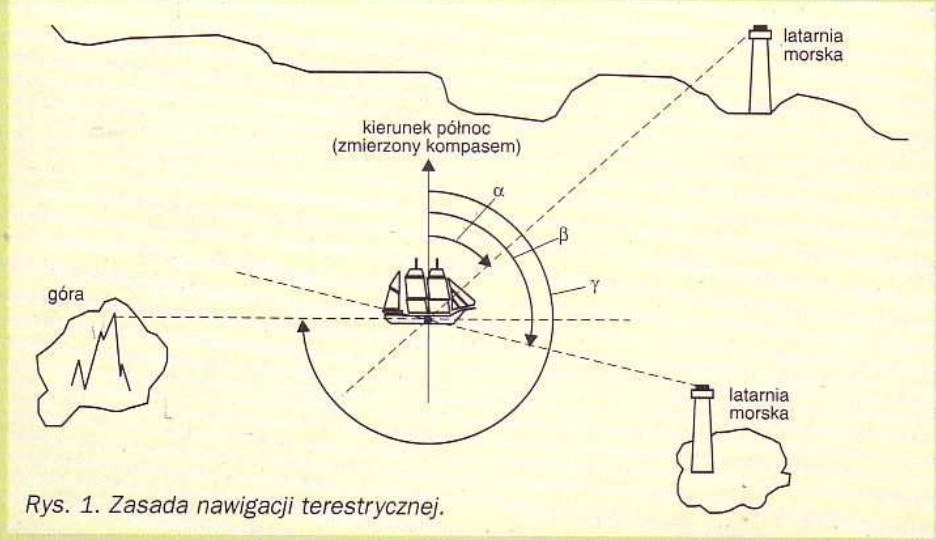
W pobliżu brzegu nawigacja jest względnie prosta. Gorzej na otwartym morzu. Od wieków żeglarze szukali dobrego sposobu na określenie swego położenia na pełnym morzu.

Z dala od brzegu stosowano nawigację astronomiczną. Przez stulecia pozycję określano na podstawie gwiazd. Już proste przyrządy obserwacyjne wystarczą do określenia szerokości geograficznej, czyli odległości (kątowej) od równika. Natomiast ze względu na ruch obrotowy Ziemi, do określenia długości geograficznej niezbędny jest dodatkowo precyzyjny zegar.

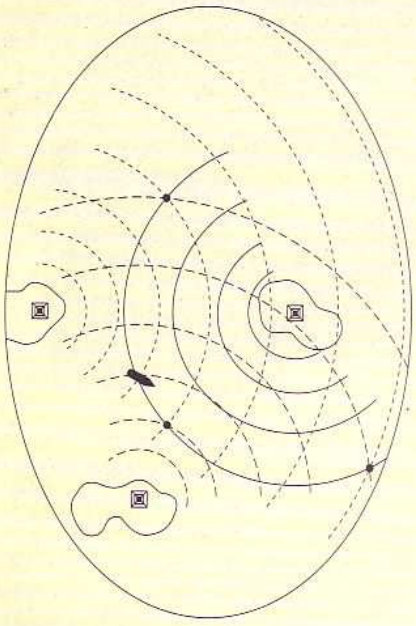
Pozycję statku można też określać innymi sposobami, między innymi zliczając przebytą w ciągu danego czasu drogę (przy stałej prędkości droga = prędkość x czas). W tej metodzie również trzeba mierzyć kierunek ruchu, czyli w sumie kąt oraz czas.

We wszystkich systemach nawigacyjnych oprócz posiadania mapy należy dokonać pomiaru pewnych kątów, lub (i) czasu. Dotyczy to także wprowadzonych z biegiem lat nowych sposobów nawigacji, opartych na wykorzystaniu fal radiowych.

Koniecznie trzeba tu wspomnieć o radarze. Za pomocą radaru można łatwo określić kąt, ale możliwe jest też określenie odległości. Odległość określa się przez pomiar czasu opóźnienia, z jakim



Rys. 1. Zasada nawigacji terestrycznej.

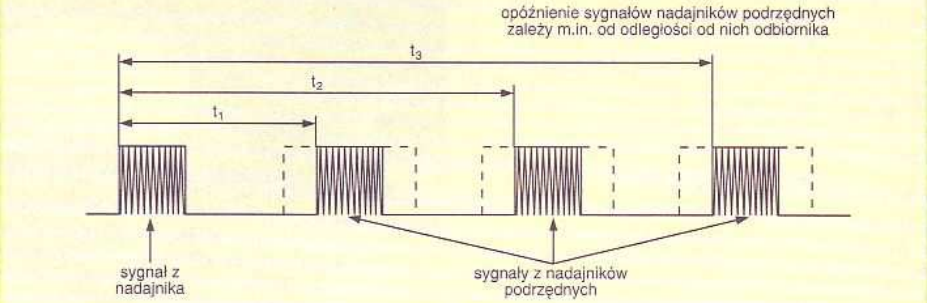


Rys. 2. Zasada pomiaru pozycji w systemie Decca.

sygnał odbity od obserwowanego obiektu powraca do anteny radaru. Prędkość fal radiowych jest równa prędkości światła, więc aby obliczyć odległość wystarczy dokładnie zmierzyć czas. Radar jest niezastąpiony na krótkich dystansach, ale nie pomaga określić pozycji na pełnym morzu.

Przed kilkudziesięciu laty opracowano systemy Decca i LORAN, również wykorzystujące fale radowe. W systemie Decca zastosowano sieć umieszczonych na stałe nadajników, z których każdy wysyła ciągłą falę radiową (CW) o innej, ale synchronizowanej częstotliwości. W odbiorniku bada się zależności fazowe między poszczególnymi parami odbieranych sygnałów. Na **rysunku 2** w wielkim uproszczeniu pokazano zasadę określania pozycji. Przykładowo, w pewnym miejscu trzy odbierane sygnały mają tę samą fazę. Na specjalnej mapie, gdzie zaznaczono zależności fazowe dla danego regionu, należy odnaleźć punkty, gdzie ten warunek jest spełniony. Tu widać niedoskonałość systemu, ponieważ warunek ten spełniony jest nie w jednym, ale w wielu punktach. Dla dokładnego określenia pozycji trzeba więc znać przybliżone miejsce swego przebywania. Ponadto jest to system o krótkim zasięgu, stosowany w pobliżu brzegu.

Nieco inaczej funkcjonują urządzenia w systemie LORAN. Jeden z nadajników danej grupy (łańcucha) pełni funkcję nadrzędną. W pewnym momencie zaczyna on wysyłać sygnał. Sygnał ten odbierany jest przez pozostałe stacje łańcucha, oraz oczywiście przez użytkowników systemu. Pozostałe, podrzędne nadajniki, są uruchomiane przez ten sygnał, ale nie jednocześnie, tylko kolejno, każdy ze ściśle określonym opóźnieniem. W eterze pojawia się więc ciąg kilku następujących po sobie sygnałów. W zależności od położenia użytkownika, a ściślej mówiąc od jego odległości od poszczególnych nadajników, zmieniają się odstępy czasowe między odebranymi przez niego sygnałami. Na podstawie czasów opóźnienia tych sygnałów można obliczyć aktualne położenie. Na **rysunku 3** zobrazowano w największym uproszczeniu zasadę działania tego systemu.



Rys. 3. Uproszczona zasada systemu LORAN.

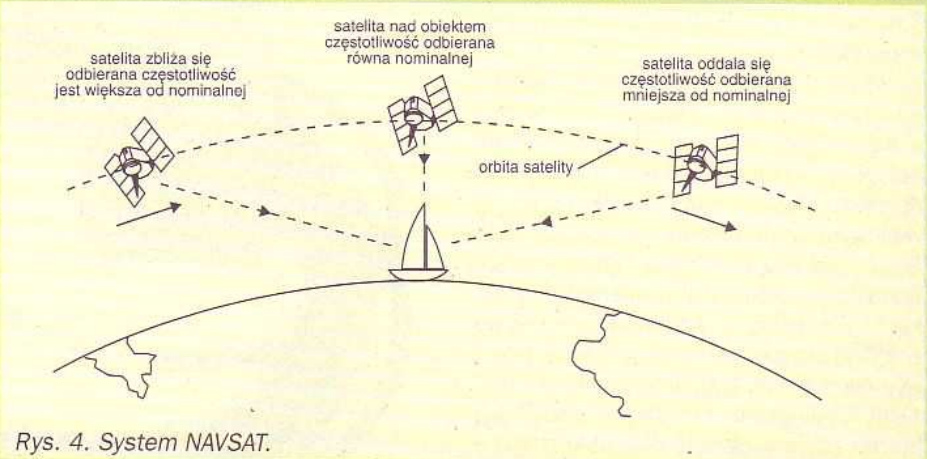
System LORAN (LOng Range Aid to Navigation) zgodnie ze swą nazwą, ma duży, panoceaniczny zasięg i może być wykorzystywany przez lotnictwo. Jednak zarówno Decca, jak i LORAN mają istotne wady, między innymi związane z zakłóceniami propagacji fal radiowych pod wpływem warunków meteorologicznych.

Kolejnym krokiem do usprawnienia nawigacji było uruchomienie przez Stany Zjednoczone na początku lat sześćdziesiątych kolejnego, tym razem już satelitarnego, systemu NAVSAT, zwanego Transit. Kilka satelitów umieszczonych było na niskich orbitach. Przez cały czas nadawały one sygnały zawierające informację o bieżącym czasie oraz aktualnym położeniu satelity.

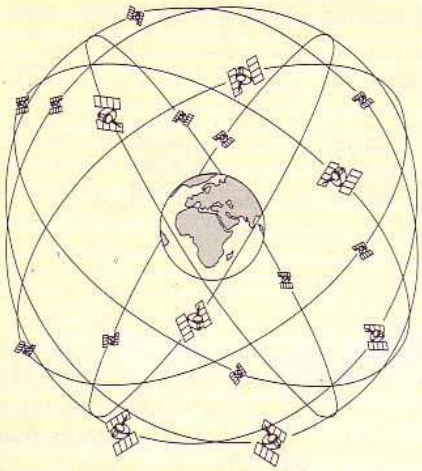
Zasadę działania systemu zilustrowano na **rysunku 4**. Polega ona na wykorzystaniu efektu Dopplera, czyli pozornych zmianach częstotliwości przy zbliżaniu się i oddalaniu nadajnika. Jeśli nadajnik i odbiornik przybliżają się do siebie, odbierana częstotliwość jest większa niż wtedy, gdy odbiornik i nadajnik pozostają w stałej odległości. Natomiast przy oddalaniu, częstotliwość jest mniejsza. (Akustyczny efekt Dopplera można zaobserwować na przykład podczas przejazdu pociągu. Każdy może się przekonać, że gdy maszynista włączy sygnał dźwiękowy, częstotliwość tego sygnału jest zauważalnie inna podczas zbliżania się pociągu, a inna podczas oddalania.)

Dzięki znacznej prędkości satelitów, oraz ich umieszczeniu na możliwie niskich orbitach, zmiany odbieranej częstotliwości są znaczne. Przez dokładny pomiar zmian tej częstotliwości można określić, kiedy dany satelita znajduje się nad odbiornikiem. Ponieważ satelita ciągle podaje swą aktualną pozycję, umożliwia to określenie pozycji odbiornika. W rzeczywistości sprawa jest nieco bardziej złożona, bowiem satelita bardzo rzadko przebiega dokładnie nad odbiornikiem. Do precyzyjnego określenia pozycji trzeba więc namierzyć nie jeden, tylko minimum dwa satelity. Ponieważ w systemie pracuje tylko kilka satelitów, niekiedy trzeba czekać kilka godzin na dokładne określenie swej pozycji. W każdym razie system NAVSTAR, przeznaczony dla celów militarnych, nie dokonał przełomu w nawigacji. Stanowił raczej uzupełnienie wcześniejszych systemów i sposobów nawigacji. Ponadto przeciętny śmiertelnik nie mógł z niego skorzystać, choćby ze względu na złożoność aparatury odbiorczej i jej koszt.

Przełomem w nawigacji stało się dopiero wprowadzenie następnego systemu satelitarnego NAVSTAR - GPS. Stany



Rys. 4. System NAVSAT.



Rys. 5. Satelity systemu NAVSTAR-GPS.

Zjednoczone wprowadziły go dla celów militarnych już w latach siedemdziesiątych, ale dopiero przed kilku laty możliwe okazało się jego cywilne wykorzystanie. Dziś w wielu krajach każdy może kupić za kilkaset dolarów niewielki odbiornik, na którego ekranie wyświetla się dokładną pozycję, podaną z dokładnością do kilkunastu metrów.

Były Związek Radziecki również zbudował i wykorzystuje podobny system, ale nie jest on dostępny dla cywilów.

Co ciekawe, o ile wcześniej omówione systemy pozwalały określić pozycję w dwóch wymiarach, to znaczy długość i szerokość geograficzną, o tyle system GPS ma większe możliwości - określa pozycję w trzech wymiarach, czyli dodatkowo podaje wysokość nad poziomem morza. Ma to duże znaczenie nie tylko dla samolotów, rakiet czy sterowanych pocisków, ale także na przykład dla alpinistów czy nawet turystów.

Zasada działania systemu GPS

W odróżnieniu od poprzednika, systemu NAVSAT, satelity NAVSTARa są umieszczone na wysokich orbitach, ponad 20 tysięcy kilometrów nad Ziemią. Warto przypomnieć, że średnica Ziemi wynosi około 12 000 kilometrów - porównaj **rysunek 5**.

Właśnie takie umieszczenie nadajników umożliwia określenie pozycji w trzech wymiarach. Znajomość aktualnej pozycji jednego satelity i odległości do niego, można sobie wyobrazić w największym uproszczeniu, w postaci kuli. Środek tej kuli to miejsce, gdzie jest satelita, a jej promień to zmierzona odległość. Odbiornik i użytkownik na pewno znajdują się niejako na powierzchni takiej wyimaginowanej kuli. Jeśli znana jest pozycja i odległość od dwóch satelitów, można sobie wyobrazić dwie kule, mające część wspólną, a użytkownik musi się znajdować niejako w miejscu przecięcia powierzchni owych kul. Tym miejscem przecięcia jest, jak łatwo sobie wyobrazić, pewien okrąg. Dodanie trzeciego satelity i trzeciej kuli wyznaczy na tym okręgu dwa punkty. W jednym z nich znajduje się odbiornik użytkownika systemu.

W rzeczywistości obliczenia są wykonywane na nieco innej zasadzie, należy bowiem uwzględnić ruch satelitów. Dlatego w różnych źródłach podaje się, że do dokładnego określenia pozycji w dwóch wymiarach (długość i szerokość geograficzna) trzeba wykorzystać sygnały z trzech satelitów, natomiast do określenia położenia w przestrzeni, czyli w trzech wymiarach, potrzebne są sygnały z czterech satelitów.

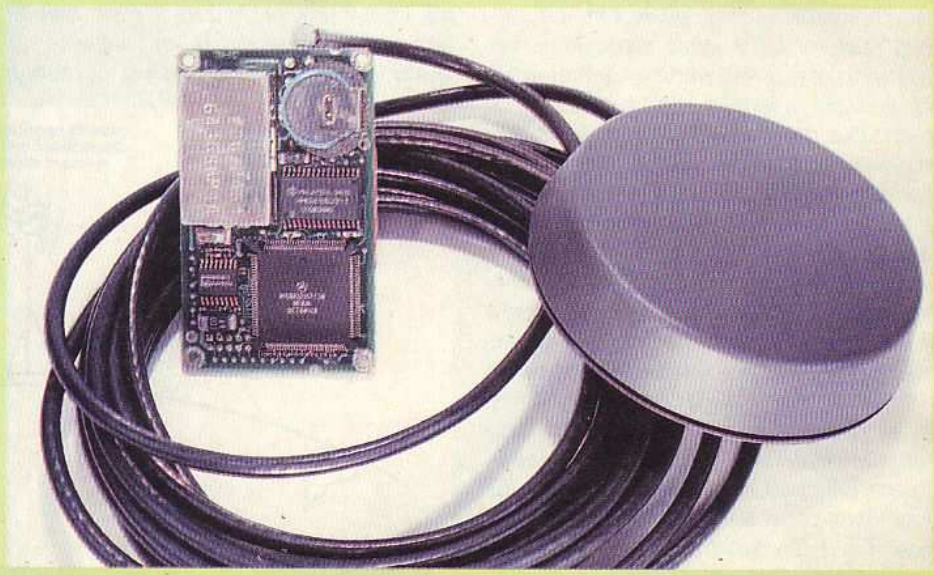
W systemie NAVSTAR - GPS pracuje 21 satelitów. Generalnie sposób określania pozycji jest tu połączeniem zasady pracy systemu LORAN, gdzie mierzy się opóźnienie sygnałów z poszczególnych nadajników, oraz systemu NAVSAT, gdzie wykorzystuje się efekt Dopplera.

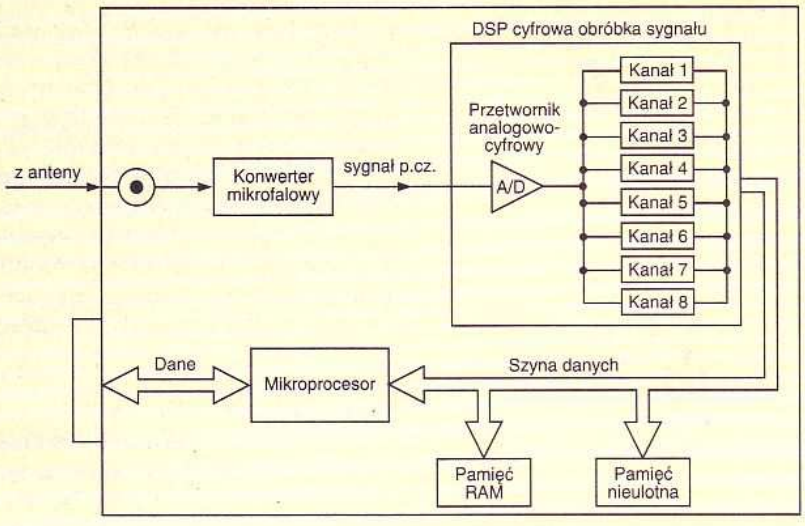
Dzięki zastosowaniu znacznej liczby satelitów i ich odpowiedniemu rozmieszczeniu nad Ziemią, praktycznie w każdym punkcie naszego globu jednocześnie można odebrać sygnały czterech satelitów. Jest to ogromna zaleta, ponieważ w odróżnieniu od starszego systemu NAVSAT, nie trzeba już czekać na pojawienie się satelity. Bieżącą pozycję można określać natychmiast.

Szczegółowe informacje techniczne dotyczące sygnałów GPS są na pewno ciekawe, ale skomplikowane i trudne. Warto jedynie wiedzieć, że nadajniki satelitów nadają sygnały w dwóch pasmach na częstotliwościach powyżej 1000MHz. Sygnały o tak wysokiej częstotliwości dobrze nadają się do systemu nawigacyjnego, choćby dlatego, że ich propagacja jest w dużym stopniu niezależna od warunków atmosferycznych. Ale jak widać, nie jest to zakres częstotliwości przyjaznych dla amatora.

Istotne jest, że nadajniki systemu przeznaczonego pierwotnie dla celów wojskowych mają stosunkowo dużą moc. Umożliwia to wykorzystanie bardzo małych anten. Na fotografii powyżej pokazano kompletny odbiornik GPS. Niestety, redakcja nie dysponuje fotografiami odbiorników, z jakich powszechnie korzystali żołnierze amerykańscy podczas wojny w Zatoce Perskiej. Można się domyślać, że są one jeszcze mniejsze.

Na szczęście nawet wykształcony elektronik wcale nie musi znać szczegółów technicznych systemu. Na pewno nie będzie sam budował odbiornika sygnałów





Rys. 6. Schemat blokowy odbiornika GPS Oncore.

GPS. Obecnie można kupić, także w naszym kraju, gotowe moduły zawierające odbiornik oraz blok obróbki sygnałów. Moduły takie, produkowane przez największe firmy, zawierają wszystkie niezbędne obwody wysokiej częstotliwości oraz specjalizowane układy cyfrowe analizujące odebrane sygnały. Użytkownik takiego odbiornika GPS otrzymuje informację w postaci cyfrowej, zawierającą dane o dokładnej pozycji i bieżącym czasie.

Przykładem jest tu odbiornik GPS serii Oncore, produkowanej przez koncern Motorola, pokazany na fotografii na poprzedniej stronie. Jak na możliwości, jego cena jest naprawdę umiarkowana - wynosi obecnie około 1200 zł plus VAT.

Moduł przeznaczony jest do zasilania napięciem 5V. Wyposażony jest w prosty interfejs szeregowy, dzięki czemu można go w bardzo prosty sposób podłączyć do dowolnego komputera, czy też systemu mikroprocesorowego.

Nabywcy modułu otrzymują prosty program komputerowy napisany w QBasicu, który na ekranie komputera podaje pozycję i aktualny czas. Ponieważ zasada komunikacji z modułem odbiornika jest bardzo prosta, nabywca modułu może napisać własny program lub zastosować mikroprocesor dodatkowo obrabiający i przedstawiający na wyświetlaczu uzyskane informacje. W literaturze amatorskiej pojawiły się już opisy wykorzystania tego modułu.

Nie ma natomiast żadnego sensu próba samodzielnego wykonania takiego odbiornika. Na **rysunku 6** pokazano uproszczony schemat blokowy modułu. Oprócz stopni wysokiej częstotliwości, odbierających sygnał w pasmie 1,?GHz, zawiera on mieszacz, na wyjściu którego uzyskuje się sygnał o dużo niższej częstotliwości. Sygnał ten (odpowiadający sygnałowo pośredniej częstotliwości w odbiornikach radiowych i telewizyjnych) jest przetwarzany cyfrowo. Dla niektórych Czytelników może to być pewnym zaskoczeniem. Ale taka metoda, polegająca na zastosowaniu szybkiego przetwornika analogowo-cyfrowego i jeszcze szybszego procesora sygnałowego (tzw. DSP Digital Signal Processing) jest już od jakiegoś czasu stosowana w nowoczesnych odbiornikach, bowiem odpowiednia obróbka i korekcja pozwala w nieosiągalnym do tej pory stopniu wyeliminować błędy i wszechobecne szumy. Dzięki cyfrowej obróbce, można odzyskać kompletną informację z bardzo niewielkiego, zaszumionego sygnału. Przedstawiany odbiornik GPS poprawnie dekoduje sygnał nawet wtedy, gdy szumy są kilkukrotnie większe niż sygnał odbierany z satelity. Nie trzeba mówić, jakie to ma znaczenie dla użytkownika, który może użyć stosunkowo małej anteny.

Precyzja

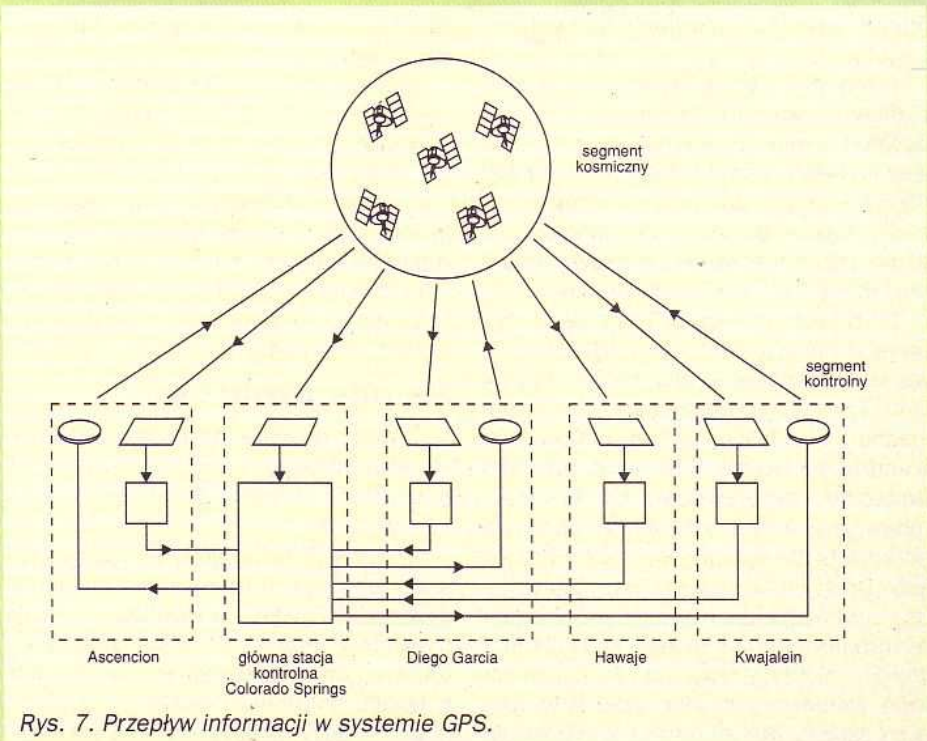
Aby docenić precyzję, a tym samym rozwiązania techniczne zastosowane w systemie NAVSTAR-GPS, należy wiedzieć, iż pozwala on określać pozycję z dokładnością do kilku milimetrów. Dla wyobrażenia skali trudności można przypomnieć, że światło poruszające się z maksymalną możliwą prędkością przebiega odległość jednego centymetra w czasie około 30ps, czyli trzydziestu bilionowych części sekundy.

Podana dokładność pozycjonowania, rzędu kilku milimetrów, wydaje się wręcz niemożliwa do osiągnięcia.

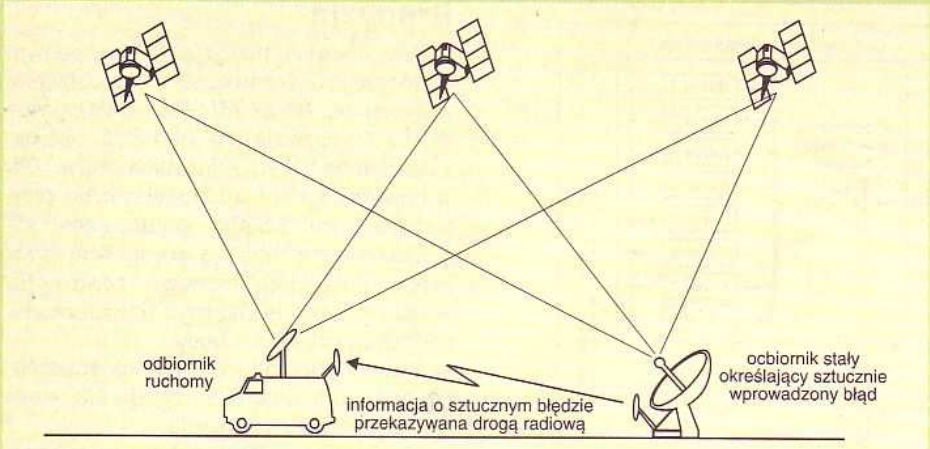
Dla uzyskania niezbędnej precyzji każdy satelita zwiera cezowy lub rubidowy zegar atomowy. Stabilność nadawanych częstotliwości jest więc niewyobrażalnie duża.

Należy jednak pamiętać, że wszystkie satelity mkną nieustannie z prędkościami rzędu kilometrów na sekundę. Czy przy takim ruchu z upływem czasu nie wkradną się jakieś błędy?

Rzeczywiście, uzyskanie podanej precyzji byłoby niemożliwe bez wsparcia z Ziemi. System NAVSTAR oprócz sieci satelitów, zawiera pięć stacji kontrolnych, umieszczonych w różnych punktach globu, śledzących w sposób ciągły położenie satelitów. Jedna z nich, znajdująca się w Colorado w USA, jest główną stacją kontrolną, koordynującą działanie całego systemu. Informacje o bieżącej pozycji i stanie satelitów są przetwarzane i trzy spośród pięciu naziemnych stacji kontrolnych nadają do satelitów bieżące informacje korekcyjne. Sygnały nadawane z satelitów zawierają więc oprócz informacji o bieżącym czasie, także te dane



Rys. 7. Przepływ informacji w systemie GPS.



Rys. 8. Idea odbioru różnicowego.

korekcyjne. **Rysunek 7** pokazuje uproszczoną zasadę pracy systemu GPS. Na rysunku tym zaznaczono także, iż satelity nazywane są segmentem kosmicznym, a naziemna część monitorująco-transmisyjna - segmentem kontrolnym. Segmentem użytkownika nazywa się wszystkich odbiorców.

Jak podano wcześniej, system NAVSTAR-GPS umożliwia określenie pozycji z niewyobrażalną dokładnością rzędu kilku milimetrów. Taką dokładność umożliwiają specjalne wojskowe odbiorniki. Trzeba jednak pamiętać, że system stworzono dla celów wojskowych i Departament Obrony USA nie jest zainteresowany udostępnieniem tak wspaniałego i kosztownego systemu nawigacyjnego wszystkim zainteresowanym, w tym potencjalnym przeciwnikom politycznym i militarnym. Dlatego dane umożliwiające tak precyzyjne określenie pozycji są kodowane. W ten sposób bez specjalnego odbiornika i znajomości aktualnego szyfru (kodu) nie jest możliwe skorzystanie z systemu.

Przed kilku laty udostępniono jednak ogółowi użytkowników system GPS. Ale te ogólnodostępne informacje nie dają wspomnianej precyzji. Popularny odbiornik GPS, jaki można kupić w sklepie, pozwoli określić pozycję z dokładnością do około 100m. Co ważne, przyczyna braku dokładności nie tkwi w odbiorniku.

Do tej pory satelity GPS nadają dwa rodzaje informacji: jedną precyzyjną, kodowaną, przeznaczoną dla celów wojskowych i drugą ogólnodostępną, mniej dokładną. W opisach systemu mówi się o kodzie P. Literkę P tłumaczy się jako Protected - zabezpieczony lub Precise - precyzyjny. Jest to właśnie zaszyfrowana informacja dla wybrańców znających tajny kod. Drugi kod określany jest jako C/A - to informacja przeznaczona dla ogółu śmiertelników. Co ciekawe, kod C/A jest celowo zniekształcany! Tak, Pentagon celowo wprowadza pewien błąd w wysyłanych danych. Nie znaczy to, że informacja jest niekompletna, czegoś brakuje, lub dane nie dają się czytać. Wszystko wygląda bez zarzutu, tylko obliczona przez odbiornik pozycja różni się od rzeczywistej o kilka dziesiąt metrów. Nie jest to stały błąd: raz będzie to odchyłka na południe, innym razem na północ. Tylko technicy z Pentagonu wiedzą, jaki błąd jest aktualnie wprowadzany w kodzie A/C.

Tu można przypomnieć o mapach i planach miast wydawanych w byłym Związku Radzieckim, które były celowo zniekształcane. Coś podobnego mamy teraz w systemie GPS, choć skala zniekształceń jest nieporównanie mniejsza. W sumie dokładność ±100m jest w wielu zastosowaniach bardzo dobra.

Na marginesie wypada wspomnieć, że system GPS udostępniono ogółowi z dobrej woli. Można jednak wyobrazić sobie sytuację, gdy władze USA zakodują także informacje w ogólnodostępnym kanale C/A i na przykład zażądają opłat licencyjnych za udostępnienie kodu-klucza, lub zupełnie uniemożliwią ogółowi korzystanie z systemu.

Na razie nic na to nie wskazuje. Przed rokiem prezydent Clinton zapowiadał, że w związku ze zmniejszeniem ryzyka wojny, wprowadzany błąd będzie mniejszy i uzyskana dokładność będzie rzędu kilku metrów. Według posiadanych danych, zmian takich do tej pory nie wprowadzono i dokładność pojedynczego odbiornika, korzystającego z kodu C/A nadal wynosi kilkadziesiąt metrów.

Metoda różnicowa

Uważny czytelnik na pewno zauważył, że wprowadzany w kodzie C/A celowy błąd można w dość prosty sposób wyeliminować.

Rysunek 8 pokazuje ideę odbioru metodą różnicową. Nieruchomy odbiornik pozostaje ciągle w miejscu o ściśle określonej pozycji. W czasie swej pracy odbiera on zniekształcone informacje o swoim położeniu. Wystarczy obliczyć różnicę między znaną, rzeczywistą pozycją, a pozycją podaną przez odbiornik. To właśnie jest ów celowo wprowadzany błąd. Informację o aktualnym błędzie można przesłać do odbiorników ruchomych, uwzględnić ją i obliczyć pozycję z dokładnością do kilku metrów.

Metoda różnicowa jest dość szeroko wykorzystywana. Niestety metoda ta jest skuteczna tylko w odległości kilkudziesięciu, najwyżej kilkuset kilometrów od stałego odbiornika, ponieważ wprowadzany błąd nie jest jednakowy dla całej kuli ziemskiej.

Zastosowania

Artykuł zaczął się od przypomnienia wiadomości o nawigacji morskiej. System GPS jest obecnie powszechnie wykorzystywany na wszelkich jednostkach pływających, w tym nawet na małych jachtach.

W jednym z wcześniejszych numerów EdW opisano samochodowy system nawigacyjny firmy Sony. Jest to najbardziej obiecujący rynek dla urządzeń GPS. Nie tylko chodzi o pomoc w prowadzeniu pojazdu i informacje o restauracjach, hotelach i stacjach benzynowych.

System GPS zaczęto wykorzystywać do zabezpieczenia najdroższych samochodów przed kradzieżą. Ukryty odbiornik GPS współpracuje z systemem alarmowym samochodu. Aktualna pozycja samochodu jest przekazywana za pomocą fal radiowych. Właściciel samochodu lub policja, mając odbiornik sygnału alarmowego, mogą na bieżąco śledzić trasę skradzionego auta. System taki pomógł odzyskać wiele samochodów w Europie i USA.

Podobną metodę stosują też duże firmy transportowe. Wszystkie ciężarówki danej firmy wyposażone są zarówno w odbiorniki GPS, jak i w nadajniki własnej informacji. Nadajniki te zwykle pracują podobnie jak telefony satelitarne. Dyspozytor otrzymuje więc na bieżąco informacje o położeniu wszystkich swoich ciężarówek, nawet gdy przebywają one daleko, w innych krajach. Pozwala to nie tylko kontrolować ruch ciężarówek, zwiększa także bezpieczeństwo oraz pozwala lepiej wykorzystać możliwości przewozowe.

Odbiorniki GPS wykorzystują także leśnicy, geodeci, zespoły ratownictwa morskiego, górskiego itp.

Ostatnio dostępne są także małe i lekkie odbiorniki przeznaczone dla alpinistów i turystów.

Dla przeciętnego polskiego hobbysty moduł odbiornika GPS jest nadal bardzo drogim urządzeniem. Ale kwota rzędu 1000zł dla wielu firm nie jest znaczącym wydatkiem. Należy się jednak spodziewać, że ceny odbiorników nadal będą spadać i zakres użytkowników będzie stale rósł.

(red)

25 lat istnienia mikroprocesora

czyli rewolucja przez przypadek, część 3

Spojrzenie w przyszłość

W ciągu pierwszych 25 lat swego istnienia mikroprocesor umożliwił rozwój techniki w stopniu absolutnie nie do pomyślenia ćwierć wieku temu. Jeszcze ciekawsze rzeczy pojawią się z pewnością w ciągu następnych 25 lat.

Jeśli spełnią się obecne przewidywania, w ciągu najbliższych pięciu lat mikroprocesory staną się dziesięciokrotnie szybsze i mocniejsze niż dziś, umożliwiając powstanie nieskończenie wielu nowych zastosowań. Będziemy świadkami masowego przesyłania dźwięku i obrazów wideo oraz prowadzenia telekonferencji za pośrednictwem sieci World Wide Web. W domu użytkownicy będą mogli oglądać i drukować rodzinne fotografie ze swoich elektronicznych aparatów fotograficznych, wykorzystując zgodne z intuicją programy fotograficzne do usuwania efektów czerwonych źrenic, rozjaśniania ciemnego tła i wstawiania zdjęć do rodzinnych listów i stron Webu. Ulepszenia sprzętu i oprogramowania podążają w kierunku zapewnienia użytkownikom wielu możliwości tego typu.

Zwiększenie mocy obliczeniowej użyte zostanie do ułatwienia obsługi komputerów. Rozpoznanie głosu i pisma ręcznego, miejscowe sterowanie umieszczonymi w Internecie złożonymi aplikacjami i realistyczna animacja wymagają znacznej mocy obliczeniowej, która już teraz figuruje w planach Intela. Mówi Albert Yu: "Wygenerowanie animacji jak w filmie "Toy Story" wymaga tysięcy godzin pracy komputera. Dziś nie da się odtworzyć takiego filmu za pomocą komputera PC. Nasi klienci chcą więc, abyśmy zaprojektowali mikroprocesor z milionami tranzystorów, który będzie mógł wykonywać trójwymiarową animację w czasie rzeczywistym. To wspaniałe wyzwanie! Planujemy dalej pracować nad zwiększaniem mocy obliczeniowej przy zachowaniu rozsądnej ceny, także i w następnym wieku."

Kluczem strategii Intela pozostaje zachowanie zgodności; silny procesor Pentium @ Pro nadal może wykonać każdy program napisany kiedykolwiek na układy Intela. Intel zamierza utrzymać tę zgodność w przyszłości, dając klientom pewność, że olbrzymia ilość programów napisanych dotychczas na komputery PC z procesorami Intela nadal będzie mogła na nich działać. Jak zauważył jeden z inżynierów, "Na dojrzałym rynku najlepszą metodą wprowadzenia rewolucji jest ewolucja".

Patrząc na rewoltę studencką z lat 60 Gordon Moore stwierdzi kiedyś, że "to my jesteśmy prawdziwymi rewolucjonistami." Dramatyczne wydarzenia z pierwszych 25 lat historii mikroprocesorów dowodzą, że miał rację. Na szybko ewoluującym rynku mikroprocesorów najlepsze jest wciąż jeszcze przed nami.

Wszędzie mikroprocesory

Co mają wspólnego elektroniczny wyszukiwacz ryb dla wędkarzy i komputer PC używany przez ucznia? Mózg w postaci mikroprocesora Intela. Wiele osób myśli, że mikroprocesory są tylko w komputerach PC, ale w istocie pierwsze zastosowania nowego wynalazku miały miejsce w urządzeniach codziennego użytku, które skorzystały z "inteligencji" zapewnianej im przez mały i ekonomiczny "rozum" w postaci mikroprocesora. Gdy Intel w 1971 roku wprowadził pierwsze mikroprocesory, nikt nie spodziewał się, że wynalazek ten pozwoli na skonstruowanie tak wielu nowych urządzeń.

Niepełna lista zastosowań mikroprocesora:

- sterownik ulicznej sygnalizacji świetlnej
- interaktywne zabawki
- modem radiowy
- satelitarna transmisja danych
- samochodowy cyfrowy system nawigacyjny
- elektroniczny zapłon i wtrysk paliwa w silniku samochodowym
- drukarki
- profesjonalny mikser dźwięków
- system dystrybucji mocy w silnikach lokomotywy
- interaktywny ekran dotykowy
- klawiatura terminala
- dysk twardy
- system zarządzania energią
- sterownik procesu produkcyjnego (mikroprocesor steruje takimi czynnikami procesu produkcyjnego jak temperatura, ciśnienie, przepływ i natężenie)
- wykrywacz ryb
- elektroniczne instrumenty muzyczne (organy, gitara, syntezator)
- detektor helu
- wyposażenie do ćwiczeń
- elektroniczna gra w strzałki
- elektroniczna waga laboratoryjna
- sterownik sprzęgła łodzi
- terminal w punkcie sprzedaży
- telefon komórkowy
- dekoder telewizji kablowej
- telefaks
- odbiornik satelitarny
- sprzęt medyczny
- system alarmowo-lokacyjny pacjentów
- automaty do sprzedaży napojów i innych towarów
- elektroniczna poziomnica
- kopiarka
- drukarka kodów paskowych
- ramię robota

Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika

CZĘŚĆ 1

Oscyloskop bez wątpienia jest najbardziej uniwesalnym przyrządem pomiarowym w laboratorium elektronicznym. Umożliwia pomiary napięć stałych i zmiennych, czasu, częstotliwości, fazy przebiegów elektrycznych, a przy użyciu przystawek także wielu innych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

Początkującego elektronika niekiedy przeraża ilość pokręteł i przełączników umieszczonych na płycie czołowej profesjonalnego oscyloskopu.

W rzeczywistości wykorzystanie rozbudowanego, profesjonalnego oscyloskopu wcale nie jest trudne, wystarczy poznać podstawowe zasady jego obsługi i budowy.

Z drugiej strony posiadanie kosztownego, cyfrowego oscyloskopu o szerokich możliwościach wcale nie gwarantuje sukcesu, ponieważ nieumiejętne dołączenie do obwodu może bardzo zafałszować wyniki pomiaru, lub co gorsza, nawet spowodować nieprawidłowe działanie badanego układu. Doświadczony elektronik potrafi wykonać naprawdę skomplikowane pomiary przy użyciu względnie prostego oscyloskopu, co najwyżej dołączy do badanego układu jakieś obwody pomocnicze.

Dlatego każdy, kto ma lub będzie miał do czynienia z praktyczną elektroniką powinien dokładnie rozumieć zasadę działania i kluczowe parametry oscyloskopu.

Nie ma natomiast obecnie większego sensu budowa oscyloskopu we własnym zakresie (chyba, że w postaci przystawki do komputera, ale to inny temat). Tak naprawdę, to bez dobrych przyrządów pomiarowych i dużego doświadczenia, nie można zbudować użytecznego oscyloskopu. Zamiast tracić czas na długotrwałe próby, lepiej na ten czas znaleźć jakąkolwiek pracę i zarobić na fabryczny, choćby najtańszy oscyloskop.

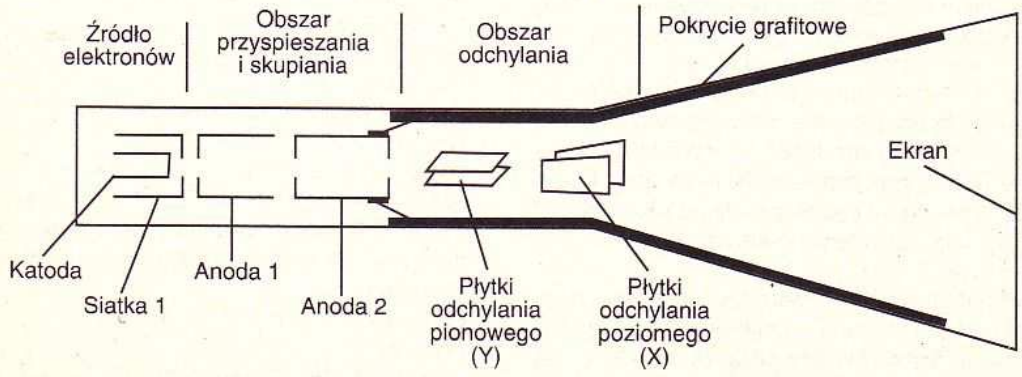
Do tej pory interesujące dla amatorów były oscyloskopy produkowane w byłym Związku Radzieckim, zwłaszcza ze względu na bardzo korzystny przelicznik cen walut. Niestety obecnie przelicznik ten jest znacznie mniej korzystny, a w związku z wprowadzaniem zasad rynkowych w krajach byłego ZSRR, wiele z fabryk produkujących sprzęt elektroniczny upadło, a inne bardzo podwyższyły ceny. Czytelnicy śledzący ofertę handlową AVT zauważyli zapewne, że znikły z niej tanie oscyloskopy litewskie Rimedy. Firma ta nie wytrzymała okresu transformacji i zbankrutowała.

Obecnie (według aktualnego stany wiedzy redakcji) nie ma już stałego źródła zakupu tak tanich oscyloskopów przeznaczonych dla amatorów.

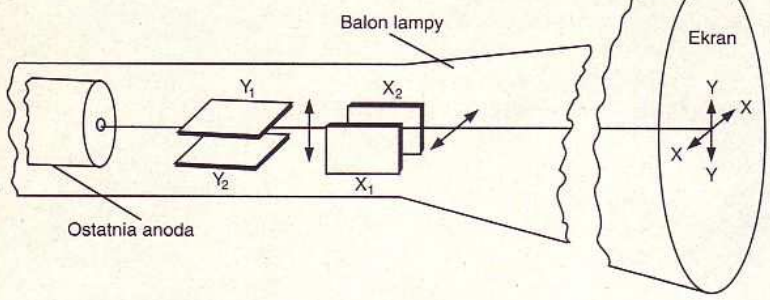
Pozostaje skorzystać z oferty firm dalekowschodnich i zakupić porządny, profesjonalny oscyloskop dwukanałowy. Cena takiego oscyloskopu przekracza wprawdzie tysiąc złotych, ale warto zdobyć się na jednorazowy wysiłek i nabyć sprzęt niezawodny, o dobrych parametrach, który zaspokoi z naddatkiem potrzeby elektronika-hobbysty.

Przed podjęciem decyzji o zakupie oscyloskopu należy dokładnie poznać jego działanie i możliwości. Pomoże w tym niniejszy, kilkuczęściowy cykl artykułów.

W pierwszej części przedstawiono niezbędne dla każdego wiadomości o oscyloskopach, ich budowie i funkcjach. Te informacje wstępne przeznaczone są dla Czytelników, którzy nie mieli żadnego kontaktu z oscyloskopem. W dalszej części omówione będą praktyczne zagadnienia i problemy związane z zakupem i wykorzystaniem oscyloskopu.



Rys. 1. Przekrój lampy oscyloskopowej.



Rys. 2. Podstawowy układ płytek odchylających.

Lampa oscyloskopowa

Główną częścią składową typowego oscyloskopu jest próżniowa lampa elektronowa, której przekrój pokazano w uproszczeniu na **rysunku 1**. Obwód żarzenia podgrzewa do wysokiej temperatury katodę, która emituje elektrony. Między katodą i anodą powstaje pole elektryczne, w którym ujemnie naładowane elektrony emitowane z katody są przyciągane do anody. Czym większe jest napięcie anody, tym silniej przyciągane są elektrony. Na drodze między katodą, a anodą elektrony nabierają prędkości, są skupiane w cienką wiązkę, po czym uderzają w ekran pokryty specjalną substancją zwaną luminoforem. Elektrony uderzając w luminofor tracą swą energię, a energia ta zamienia się na światło, zwykle koloru zielonego. Między katodą, a główną anodą umieszczone są dodatkowe elektrody, między innymi siatka, która umożliwiają regulację ilości elektronów biegnących do anody. Ewentualne dodatkowe anody tworzą tak zwane soczewki elektronowe, umożliwiające takie ukierunkowanie strumienia elektronów, inaczej mówiąc ich zogniskowanie, że trafiają one w jedno miejsce ekranu, tworząc świecący punkt (plamkę) o średnicy poniżej 1 milimetra.

Na drodze elektronów między katodą a ekranem, umieszczone są kolejne elektrody o kluczowym znaczeniu. Są to dwie pary metalowych płytek. Jeśli między dwie płytki zostanie dołączone napięcie (stałe), to między płytkami powstanie pole elektryczne. Pole to oddziałuje na elektrony przechodzące między płytkami i w konsekwencji strumień elektronów jest odchylany w stronę płytki dodatniej. W lampie oscyloskopowej dwie pary takich płytek, zwanych płytkami odchylającymi, są umieszczone wzajemnie prostopadle.

Podsumujmy: w lampie oscyloskopowej możemy za pomocą napięć doprowadzonego do siatek i anod regulować ilość elektronów docierających do ekranu, czyli jasność plamki na ekranie oraz uzyskać dobre zogniskowanie, czyli małą, ostrą, nierozmytą plamkę. Normalnie plamka pojawia się na środku ekranu. Jeśli jednak doprowadzimy do płytek odchylających napięcie o odpowiednim kierunku i wartości, to plamkę można przesunąć w dowolny punkt ekranu.

Każdy oscyloskop posiada pokrętła do regulacji jasności i ostrości, przesuwu obrazu w pionie i poziomie, a niektóre dodatkowo pokrętło podświetlenia skali i pokrętło umożliwiające rotację obrazu, czyli ustawienie linii na ekranie równolegle do linii skali. Starsze przyrządy miały też pokrętło umożliwiające korekcję astygmatyzmu, czyli uzyskanie ostrego obrazu na całym ekranie.

Wzmacniacz odchylania poziomego

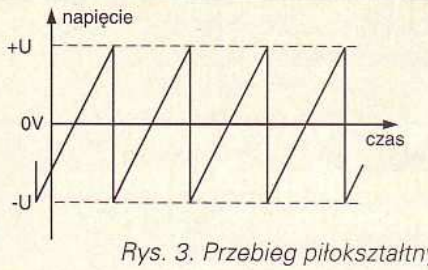
Przejdźmy teraz do **rysunku 2**. Pokazano na nim w uproszczeniu, jak napięcie między płytkami pozwala przesuwać plamkę na ekranie. W tym miejscu powiedzmy, że płytki pozwalające odchylać plamkę w pionie (w górę i w dół) nazywa się płytkami Y, a płytki pozwalające odchylać plamkę w poziomie - płytkami X. Cały tor związany z płytkami odchylania pionowego nazywa się torem Y. W literaturze angielskojęzycznej kanał odchylania pionowego nazywany jest vertical channel, od vertical - pionowy (analogicznie: horizontal - poziomy).

Jeśli doprowadzimy napięcie stałe między płytki Y, plamka odchyli się od położenia spoczynkowego (na środku ekranu) pionowo o pewną odległość. Kierunek i wielkość odchylenia daje informację o biegunowości i wartości doprowadzonego do płytek napięcia. Wystarczy nanieść na ekran odpowiednią podziałkę, a otrzymamy woltomierz, którego "wskazówką" jest plamka świetlna.

Dla rozszerzenia zakresu takiego woltomierza należy dodać wzmacniacz lub tłumik o skokowo regulowanym wzmocnieniu. Taki wzmacniacz można znaleźć w każdym oscyloskopie. Wejściem tego wzmacniacza jest typowe gniazdo typu BNC, a wzmocnienie reguluje się skokowo pokrętłem. Wszystkie oscyloskopy (z wyjątkiem przeznaczonych do pracy przy częstotliwościach rzędu setek i tysięcy MHz) mają oporność wejściową równą 1MΩ, co oznacza iż tylko w niewielkim stopniu obciążają badany układ. W praktyce na wejściu Y oscyloskopu stosuje się sondy, zwiększające tę rezystancję do 10MΩ.

Wspomniany przełącznik obrotowy oznaczony jest w oscyloskopach z angielskimi napisami na płycie czołowej VOLTS/DIV (woltów na działkę), natomiast w oscyloskopach radzieckich - usilenie wolt/dielenie. Poszczególne pozycje tego pokrętła skalowane są w woltach na centymetr lub częściej w woltach na działkę (działka to jednostka długości na ekranie; zwykle ekran podzielony jest na 10 działek w poziomie i 8 działek w pionie, często 1 działka = 1cm). Aby określić wartość mierzonego napięcia, wystarczy pomnożyć odchylenie plamki (wyrażone w centymetrach lub w działkach) przez współczynnik odchylania nastawiony pokrętłem. W typowych oscyloskopach spotyka się współczynniki odchylania w zakresie od 5mV/działkę (5mV=0,005V) do 5V/działkę, przełączanie odbywa się w sekwencji 5-10-20-50 (mV/działkę) -0,1-0,2-0,5-1-2-5 (V/działkę).

Pokrętło skokowej regulacji wzmocnienia jest więc najważniejszym organem regulacyjnym w torze Y. Ale przy niektórych pomiarach, na przykład przy pomiarach pasma przenoszenia wzmacniaczy najlepiej jest ustawić taką wielkość obrazu, aby wypełniał on cały ekran. Wtedy przydatna jest płynna regulacja wzmocnienia. Wszystkie lepsze



Rys. 3. Przebieg piłokształtny.

oscyloskopy mają pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia, a nominalne współczynniki odchylania toru Y uzyskuje się w wyraźnie oznaczonej, skrajnej pozycji tego pokrętła.

Niektóre oscyloskopy mają także przełącznik (zwykle uruchomiany wyciągnięciem pokrętła płynnej regulacji czułości), który zwiększa czułość pięciokrotnie i jest wykorzystywany przy pomiarach najmniejszych napięć.

Ponieważ oscyloskop często służy do pomiaru napięć zmiennych, na wejściu toru Y zawsze znajduje się przełącznik, sprzęgający gniazdo wejściowe ze wzmacniaczem przez kondensator (w pozycji oznaczonej AC lub ~), co eliminuje napięcie stałe z badanego przebiegu; jest to wręcz konieczne przy pomiarze małych napięć zmiennych nałożonych na duże napięcia stałe. W pozycji przełącznika DC lub ≡ pełny sygnał wejściowy podawany jest na wzmacniacz. W lepszych oscyloskopach przełącznik ten jest trzypozycyjny, w środkowej pozycji, oznaczonej GND lub ⊥, wejście jest zwarte do masy. Wbrew pozorom, w praktyce jest to bardzo przydatne, ponieważ przy pomiarach napięć często trzeba korygować położenie obrazu na ekranie, ściślej biorąc jego wysokość. Do przesuwu obrazu w pionie służy pokrętło oznaczone strzałkami lub napisem POS.Y.

Tor odchylania poziomego

W praktyce bardzo rzadko wykorzystuje się oscyloskop w podany przed chwilą prosty sposób, ponieważ pozostawienie na dłuższy czas plamki w jednym miejscu, zwykle na środku ekranu, grozi wypaleniem luminoforu. Owszem, oscyloskop często używany jest do pomiaru napięć stałych, ale aby uniknąć wypalenia luminoforu, do płytek X też powinien zostać doprowadzony jakiś przebieg, który poruszałby plamkę w poziomie. Jaki to powinien być przebieg?

Ktoś powie, że może to być jakikolwiek szybki przebieg zmienny, który poruszając szybko plamkę wytworzy na ekranie obraz poziomej linii. W zasadzie jest to wniosek słuszny, ale jeśli już mamy odchylać plamkę w poziomie, to możemy osiągnąć znacznie więcej niż tylko poziomą linię na ekranie, która będzie się odchylać w górę lub w dół pod wpływem mierzonego napięcia stałego.

Co uzyskamy na ekranie, jeśli napięcie na płytkach X będzie jednostajnie wzrastać? Plamka będzie poruszać się ruchem jednostajnym w kierunku brzegu ekranu. A jeśli do płytek X doprowadzimy tak zwany przebieg piłokształtny, pokazany na **rysunku 3**, w którym napięcie pomału i jednostajnie wzrasta, a potem gwałtownie i bardzo szybko maleje do wartości początkowej? Przy odpowiednim połączeniu płytek X i właściwym dobraniu napięcia najmniejszego i największego takiego przebiegu piłokształtnego, plamka na ekranie będzie się poruszać z określoną, stałą prędkością z lewej strony ekranu na prawą, a po dojściu do prawej krawędzi bardzo szybko powróci na lewą stronę i cykl będzie się powtarzał. Jeśli w czasie ruchu roboczego plamki (z lewej na prawą stronę ekranu), do płytek Y zostanie doprowadzone jakieś napięcie zmieniające się w czasie, wtedy na ekranie zobaczymy przebieg zmian tego napięcia w funkcji czasu.

Jeśli szybkość poruszania się plamki na ekranie, czyli częstotliwość przebiegu piłokształtnego, zostanie tak dobrana aby plamka przebiegała ściśle określoną odległość, na przykład 1 centymetr (lub jedną działkę), w ciągu jednej sekundy, to uzyskamy możliwość pomiaru czasu.

Właśnie doszliśmy do podstawowej funkcji oscyloskopu: oscyloskopem możemy mierzyć napięcia i czasy przebiegów zmiennych. Przykład można zobaczyć na **rysunku 4**.

Aby był możliwy pomiar czasu, każdy oscyloskop wyposażony jest tak zwany generator podstawy czasu (po angielsku TIME BASE, po rosyjsku razwiortka). Generator ten wytwarza przebieg piłokształtny o częstotliwości regulowanej w szerokim zakresie. Dla ułatwienia, częstotliwości generatora są tak dobrane, aby jednej działce na ekranie odpowiadała jednostka czasu. Dlatego też pokrętło skokowej zmiany szybkości plamki w ruchu poziomym opisane jest nie w hercach, tylko w jednostkach czasu na centymetr lub działkę ekranu. Dla zwiększenia dokładności zastosowano współczynniki nie tylko 1s/działkę, 0,1s/działkę, 10ms/działkę, 1ms/działkę, itd, ale podobnie jak przy pomiarze napięcia, zastosowano sekwencję 1-2-5. W przyzwoitych oscyloskopach szybkość podstawy czasu można wybierać pokrętłem w zakresie przynajmniej od 0,2 mikrosekundy/działkę do około 1 sekundy/działkę, w sekwencji 0,2-0,5-1-2-5-10-20-50(µs/dz) 0,1-0,2-0,5-1-2-5-10-20-50(ms/dz) i dalej 0,1-0,2-0,5-s/działkę. W drogich, profesjonalnych przyrządach zakres ten jest znacznie szerszy. Ale nawet w popularnym oscyloskopie umożliwia to pomiary czasu w bardzo szerokim zakresie, od milionowych części sekundy do pojedynczych sekund. Znając czas, a ściślej okres przebiegów powtarzalnych, można obliczyć ich częstotliwość ze wzoru:

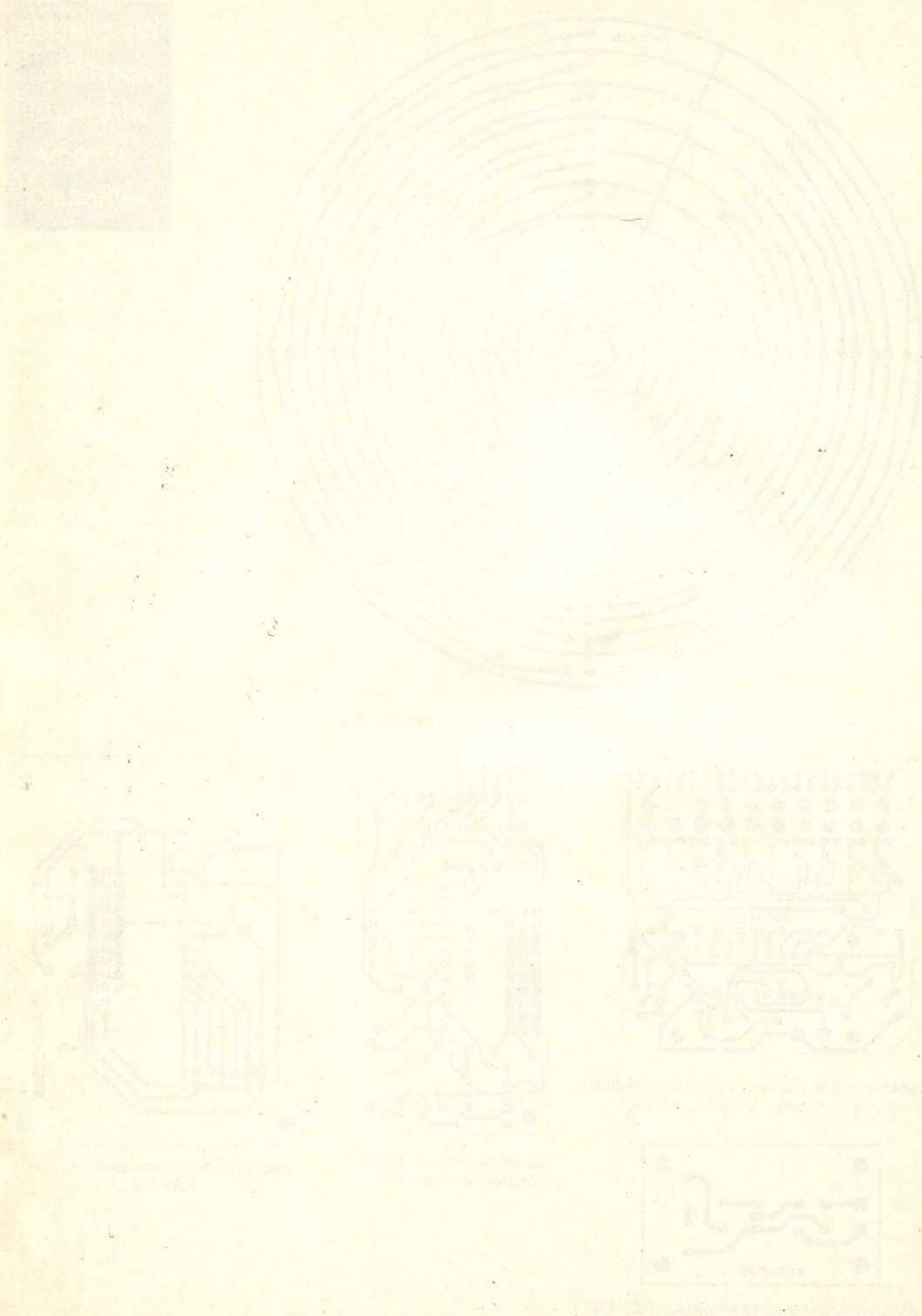
$f = 1/T$

gdzie f - częstotliwość, a T - okres.

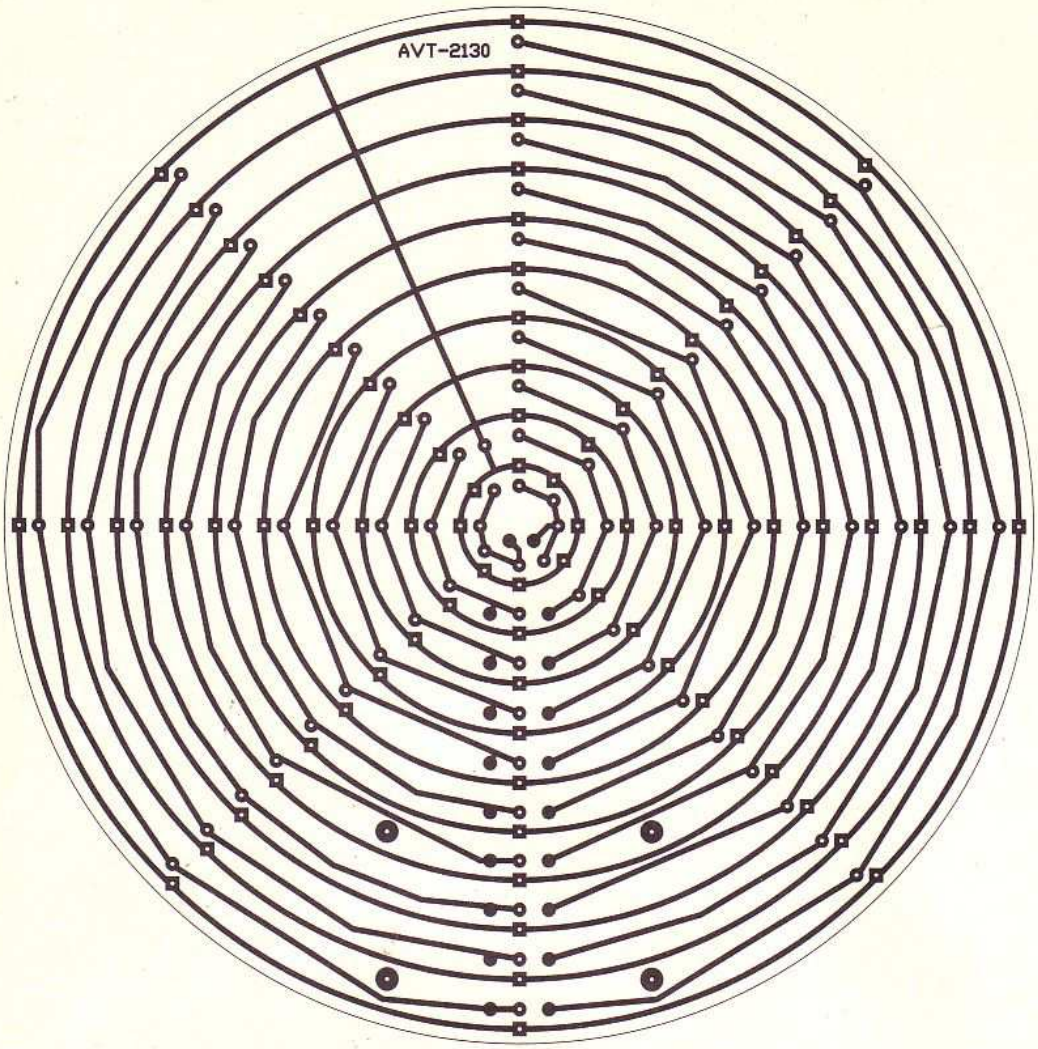
Dla ułatwienia pomiarów, tor odchylania poziomego wyposażony jest też w pokrętło płynnej regulacji szybkości narastania piły, co bywa przydatne w niektórych pomiarach porównawczych. (Podane wcześniej dokładne współczynniki czasu/działkę uzyskuje się w skrajnej, wyraźnie oznaczonej pozycji tego pokrętła.) Każdy oscyloskop posiada też pokrętło służące do przesuwania obrazu w poziomie, oznaczone poziomymi strzałkami bądź napisem POS. X.

Większość oscyloskopów posiada też przełącznik (często uruchomiany wyciągnięciem któregoś pokrętła), zwiększający pięcio- lub rzadziej dziesięciokrotnie, współczynniki podstawy czasu. Wykorzystuje się to przy obserwacji przebiegów o najwyższych częstotliwościach.

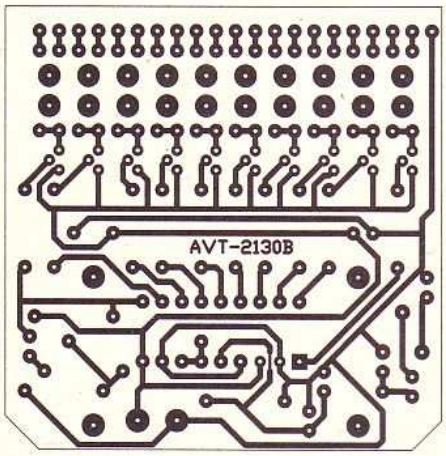
(red)



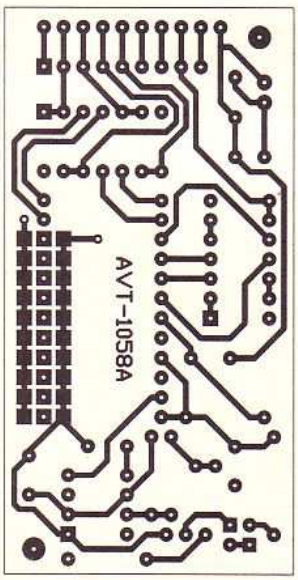
Wszystkie płytki - widok od strony ścieżek



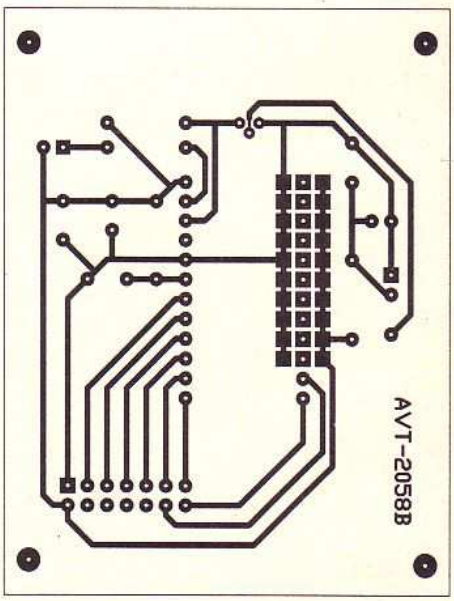
Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki (płytka wyświetlacza) - EdW 1/97



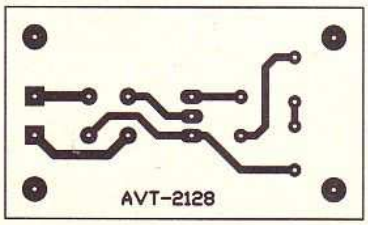
Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki (płytka układu sterującego) - EdW 1/97



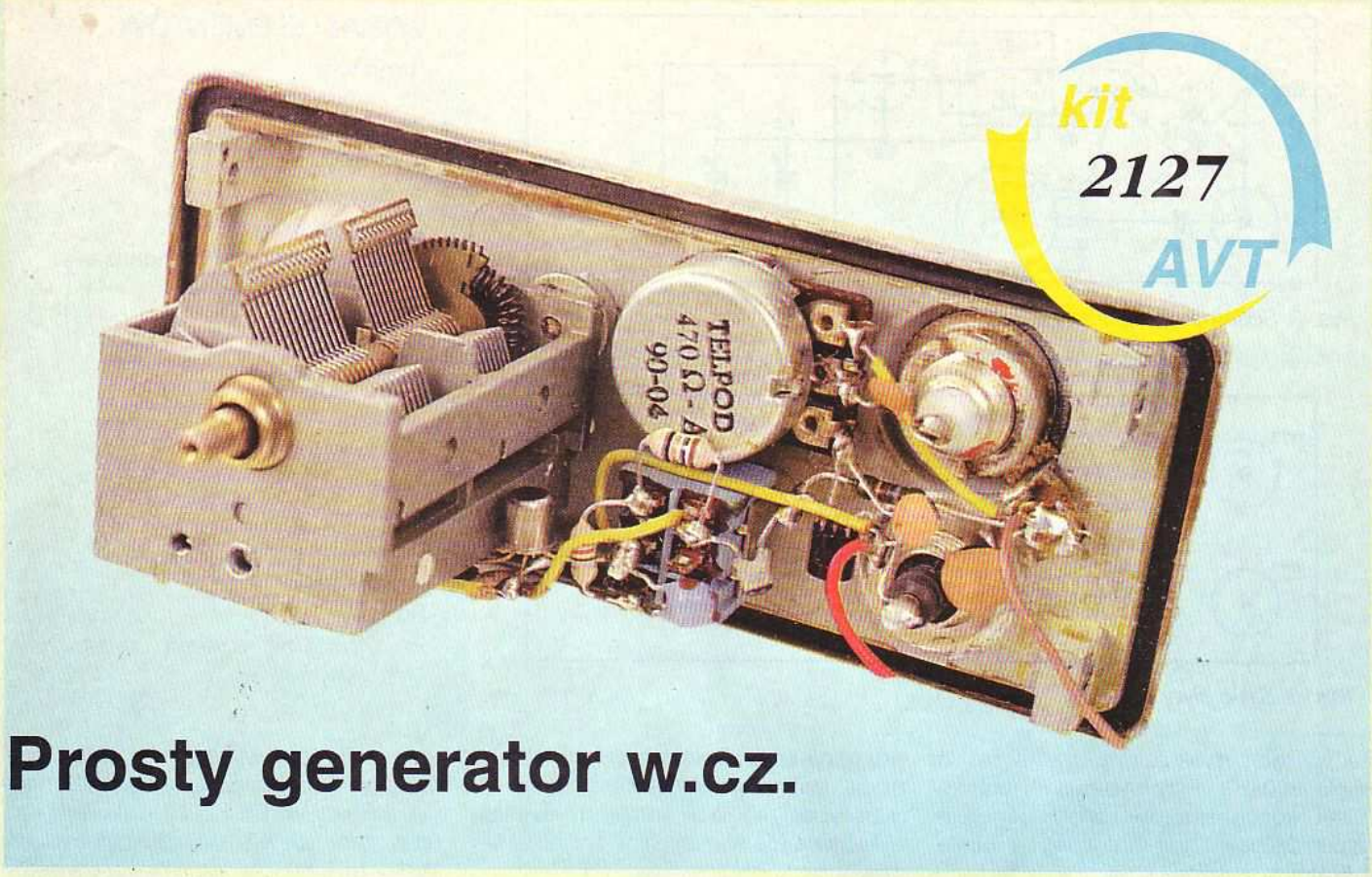
Zdalne sterowanie modeli (odbiornik) - EdW 1/97



Zdalne sterowanie modeli (nadajnik) - EdW 1/97



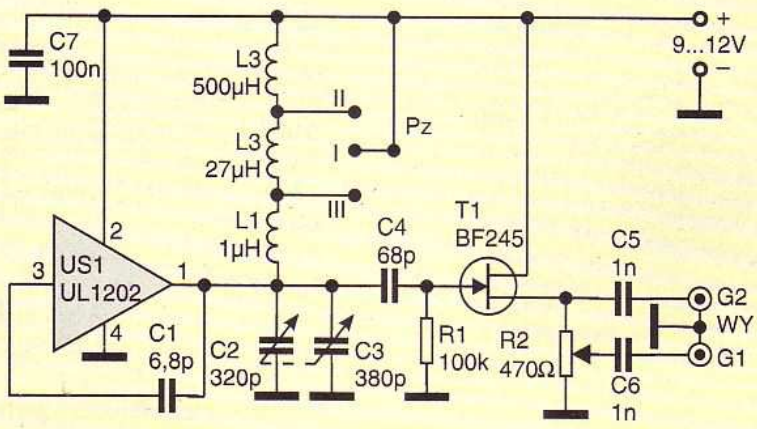
Wyzwalacz flesza fotograficznego - EdW 1/97



Prosty generator w.cz.

Do czego to służy?

Generator w.cz. w pracowni elektronika-radioamatora jest bardzo potrzebnym przyrządem. Służy jako źródło sygnału sinusoidalnego do różnego przprowadzania testów, strojenia, uruchamiania urządzeń wielkiej częstotliwości. Fabryczne takie generatory to z reguły generatory sygnałowe pracujące w zakresie od kilkudziesięciu kHz do kilkuset MHz. Są dość skomplikowanymi urządzeniami wyposażonymi w syntezery oraz cyfrowe skale odczytu częstotliwości i są dość drogimi urządzeniami, nieosiągalnymi na przeciętną kieszeń amatora. W literaturze można co jakiś czas spotkać układ amatorskiego generatora, ale z reguły jest to urządzenie, gdzie trzeba nawijać własnoręcznie cewki, co nie należy do przyjemności dla początkujących konstruktorów. Kolejnym problemem jest przełącznik zakresów, który jest niezbędnym elementem generatora wielopasmowego. Poniżej prezentujemy prosty generator, który został zaprojektowany w taki sposób, aby przy minimum ilości elementów uzyskać pokrycie szerokiego zakresu od fal długich aż po koniec fal krótkich. Autorowi chodziło o uzyskanie takich sygnałów potrzebnych do strojenia między innymi układów pośredniej częstotliwości (455 kHz, 465kHz, 9MHz, 10,7MHz) oraz obwodów rezonansowych odbiorników czy nadajników w zakresie pasm amatorskich (1,8, 3,5, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 27, 28MHz).



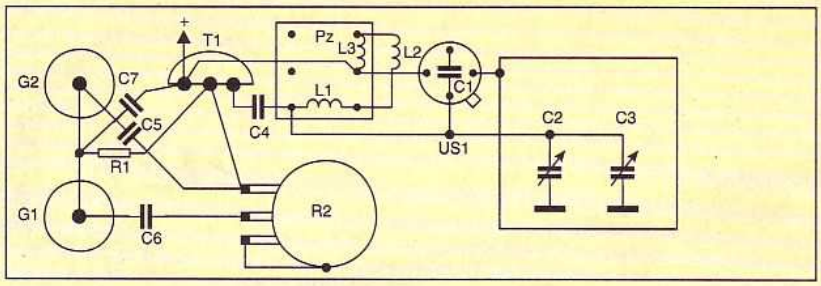
Rys. 1. Schemat ideowy generatora.

Jak to działa?

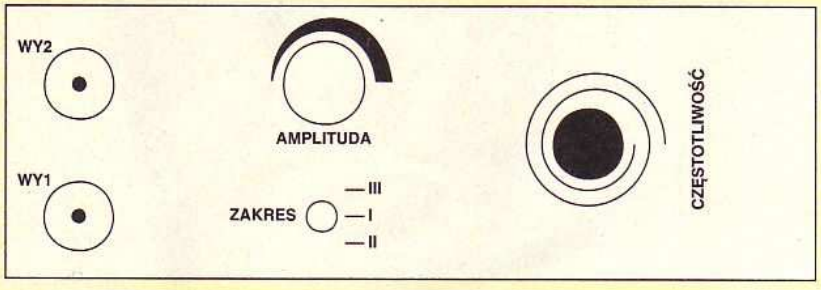
Schemat elektryczny generatora jest przedstawiony na **rysunku 1**. W układzie generatora zastosowano układ scalony UL1202 (przypominający wyglądem tranzystor), zaś w układzie separatora tranzystor polowy BF245. Układ został uproszczony do niezbędnego minimum przy zachowaniu dobrej stabilności częstotliwości i szerokiego pasma generowanych sygnałów. Jedynym elementem dodatniego sprzężenia zwrotnego jest kondensator C1 włączony pomiędzy wejście a wyjście układu scalonego. Częstotliwość wyjściowa generatora zależy od wartości elementów LC włączonych w obwód wyjściowy układu scalonego zgodnie ze szkolnym wzorem:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Zmianę zakresów generowanych częstotliwości uzyskano za pośrednictwem przełącznika Pz. W jego środkowym położeniu cewki L1 L2 L3 są połączone szeregowo (maksymalna indukcyjność - 528µH) i przy wkręconych rotorach kondensatorów zmiennych C2 C3



Rys. 2. Schemat montażowy układu.



Rys. 3. Szkic płyty czołowej.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 47kΩ...100kΩ

R2: 470Ω potencjometr obrotowy

Kondensatory

C1, C4: 6,8pF

C2, C3: 380/320pF kondensator zmienny z przekładnią

C5, C6: 1nF

C7: 100nF

Półprzewodniki

US1: UL1202

T1: BF245

Dławiki

L1: 1μH

L2: 27μH

L3: 500μH

Różne

Pz: przełącznik z zerem po środku (3 pozycyjny)

na wyjściu uzyskuje się częstotliwość około 300kHz. Przy minimalnej pojemności kondensatorów układ generuje maksymalną częstotliwość około 1,5MHz.

Obniżenie indukcyjności poprzez zwarcie cewki L3 powoduje, że wypadkowa indukcyjność wynosi teraz 28μH i uzyskujemy drugi zakres częstotliwości 1,5...6MHz. Trzeci zakres częstotliwości 6...30MHz uzyskano dzięki włączeniu tylko cewki L1 o wartości 1μH (L2 L3 zwarte). Sygnał w.cz. poprzez kondensator C4 jest podany na wtórnik źródłowy na tranzystorze polowym BF245 który stanowi separator dopasowując dużą impedancję wyjściową układu scalonego do wymaganej niskiej impedancji wyjściowej generatora. Bezpośrednio w obwód źródła jest włączony potencjometr R2 służący do regulacji amplitudy sygnału wyjściowego. Na wyjściu znajdują się dwa gniazda BNC:

- G1 (połączone z suwakiem potencjometru) napięcie regulowane w zakresie 0...1V
- G2 napięcie o stałej amplitudzie do miernika częstotliwości

Montaż i uruchomienie

Układ modelowy zmontowano sposobem przestrzennym bez użycia płytki drukowanej według szkicu przedstawionego na **rysunku 2**. Układ zabudowano w obudowie po radiotelefonie FM315. Oczywiście czytelnicy odwzorowujący ten układ mogą wykorzystać każdą inną metalową obudowę, a nawet i plastikową. Jako cewki L1, L2, L3 wykorzystano fabryczne dławiki o indukcyjnościach 1μH, 27μH, 500μH, zaś jako kondensator zmienny - agregat 380+320pF z przekładnią zębatą 1:3.

Poprawnie zmontowany układ nie wymaga dodatkowych regulacji podczas uruchomienia. Przy montażu należy zwrócić uwagę na wyprowadzenia elektrod tranzystora oraz układu scalonego oraz sprawdzić aby kondensator zmienny nie miał zwarcia w żadnym położeniu rotora. Do zasilania można wykorzystać baterię 9V lub zasilacz stablizowany 9...12V. Po zmontowaniu urządzenia sprawdzamy przebieg sygnału za pośrednictwem oscyloskopu, zaś częstotliwość przy pomocy cyfrowego miernika częstotliwości dołączonych do gniazda G2. Obok pokrętła kondensatora można nanieść choćby prowizoryczną skalę, co może wyeliminować konieczność korzystania z dodatkowego miernika częstotliwości.

Modelowy generator miał następujące zakresy częstotliwości:

I: 310kHz...1620kHz (środkowe położenie przełącznika)

II: 1390...6120kHz (dolne położenie przełącznika)

III: 6100...31800kHz (górne położenie przełącznika)

Andrzej Janeczek

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2127.

Prosty system telefoniczny

Do czego to służy?

W redakcyjnej poczcie pojawiło się kilka listów z prośbą o przedstawienie na łamach EdW praktycznego interkomu lub domowej centralki telefonicznej, umożliwiających rozmowę między dwoma lub więcej pomieszczeniami.

Ponieważ oprócz dwukierunkowego przesłania dźwięku, należy zastosować jakiś system wywoływania - zadanie staje się dość kłopotliwe, zwłaszcza przy połączeniu więcej niż dwóch punktów. Najczęściej proponuje się połączenie trzy- lub nawet czteroprzewodowe.

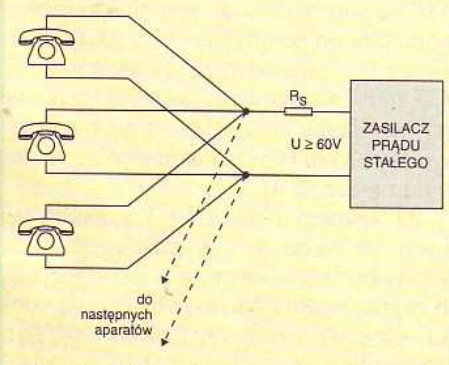
W literaturze można znaleźć sporo opisów urządzeń łączności przewodowej, ale ich wspólną wadą jest dość skomplikowana budowa i związany z tym znaczny koszt; niekiedy przeszkodą jest też brak ładnej i funkcjonalnej obudowy.

Istnieje jednak bardzo prosty sposób, który z pomocą jakiejkolwiek linii dwużyłowej zapewnia skuteczne połączenie kilku punktów na niemal dowolną odległość, gwarantuje przy tym dobrą jakość rozmowy i umożliwia wywoływanie żądanego abonenta. Zamiast silić się na budowę centralki, wystarczy zastosować kilka aparatów starszego typu i odpowiedni zasilacz. Schemat ideowy połączeń pokazany jest na **rysunku 1**.

Opisany system z powodzeniem funkcjonuje w domu autora już prawie dwanaście lat. Z tego prostego i sprawdzonego rozwiązania z pewnością zechcą skorzystać koledzy szkolni mieszkający w tym samym bloku, zapaleni majsterkowicze, których trudno ściągnąć z garażu na obiad oraz rodziny zajmujące duży budynek lub kilka budynków na jednym podwórku.

Jak to działa?

W stanie spoczynku wszystkie słuchawki leżą na widełkach. Osoba, która chce do kogoś zadzwonić podnosi słuchawkę i... wykręca właściwy numer!



Rys. 1. Schemat połączeń systemu.

Tak! Podczas wybierania numeru, we wszystkich pozostałych aparatach (których słuchawki spoczywają na widełkach), ich dzwonki poruszają się w takt impulsów z tarczy. Przecież przy powrotnym ruchu tarczy numerowej obwód prądu stałego aparatu jest przerywany pewną ilość razy, zależnie od wybranego numeru. Przykładowo, jeśli zostanie wybrana cyfra "1", dzwonki uderzą jeden raz, jeśli cyfra "0" - dzwonki uderzą dziesięć razy (i potrwa to sekundę). Jest to absolutnie wystarczające do rozróżnienia, metodą na słuch, który z czterech czy nawet pięciu "abonentów" jest wywoływany. Osoby korzystające z takiego prostego systemu umówią się, że na przykład do Wojtka dzwoni się wybierając "1", do Pawła - "2", do Zosi - "5", a do Mateusza - "0". Po krótkim czasie wszyscy się przyzwyczają i nie będzie żadnych pomyłek. Oczywiście przy wywoływaniu warto dla pewności wybrać ustaloną cyfrę kilkakrotnie - aż do skutku.

W systemie należy stosować starszego typu aparaty produkcji krajowej - najlepiej Aster, Tulipan, czy starsze wersje Bratka - zawierające mechaniczny dzwonek. Tanie elektroniczne aparaty produkcji dalekowschodniej lub rosyjskiej z piszczkiem piezo w roli dzwonka, nie gwarantują zadowalających rezultatów, a niektóre ich typy mogą zupełnie nie nadawać się do opisanego zastosowania.

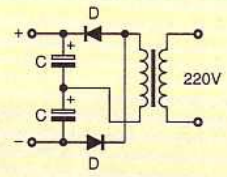
Gdy wywoływany "abonent" usłyszy adresowaną do niego sekwencję, podniesie słuchawkę - wtedy prąd stały popłynie przez obydwa aparaty, co umożliwi rozmowę.

Co prawda system nie zapewnia dyskrecji - wszyscy słyszą, że właśnie ktoś wywołuje, powiedzmy Wojtka i mogą potem podsłuchiwać. To jednak nie jest problemem - jest nawet zaletą, bo można zorganizować telekonferencję z udziałem wszystkich "abonentów" (trzeba tylko pamiętać, że po podniesieniu słuchawki w więcej niż jednym aparacie dzwonki pozostałych przestaną dzwonić.

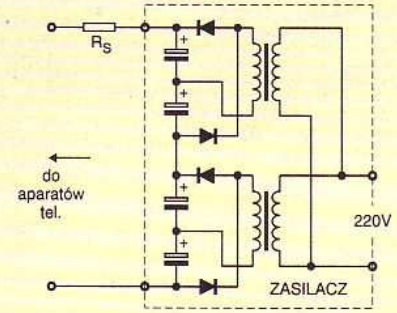
Przy zastosowaniu starszych krajowych aparatów, jakość dźwięku jest bardzo dobra. Wyniki z innymi aparatami, w szczególności prymitywnymi jednoczęściowymi aparatami elektronicznymi z dalekiego wschodu czy rosyjskimi, mogą być dużo gorsze, lub nawet żadne; może się na przykład zdarzyć, że piezoelektryczne piszczki pełniące rolę dzwonka nie będą wytwarzać dźwięków w takt impulsów wybierczych. Dlatego najlepiej zastosować starsze krajowe aparaty takie jak Aster, Tulipan, czy Bratek.

W praktyce bardzo dużo zależy też od parametrów zasilacza:
- napięcia spoczynkowego
- maksymalnego prądu
- zawartości tętnień sieciowych.

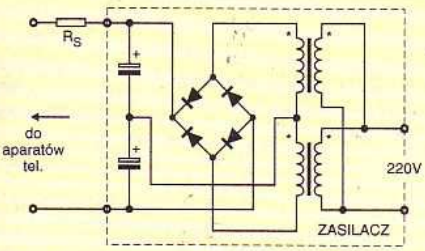
Zasilacz należy wykonać we własnym zakresie, wykorzystując posiadane podzespoły. Trzeba pamiętać, iż czym więk-



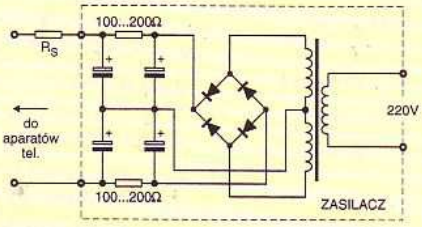
Rys. 2a. Prosty zasilacz do systemu.



Rys. 2b. Połączenie dwóch transformatorów.



Rys. 2c. Prostowanie pełnookresowe.



Rys. 2d. Filtr dwustopniowy.

Rys. 2e. Błędne połączenie obwodów filtru.

sze napięcie zasilające, tym większa głośność dzwonka. Zasilacz musi w spoczynku dostarczać napięcia stałego rzędu kilkudziesięciu woltów - przynajmniej 60V. Przy zbyt małym napięciu, dzwonków w ogóle nie będzie słychać.

Po podniesieniu słuchawki, w aparacie zostaje zamknięty obwód prądu stałego. Jeśli aparat dołączony byłby bezpośrednio do zasilacza o dużej wydajności, po podniesieniu słuchawki na pewno uległby trwałemu uszkodzeniu, bo jego rezystancja po podniesieniu słuchawki jest niewielka. Według norm, prąd płynący przez aparat w czasie rozmowy powinien mieć wartość 17...80mA. (W praktyce aparat będzie poprawnie pracował przy prądach 10...100mA). Mając to na względzie, należy koniecznie zastosować szeregowy rezystor Rs na wyjściu zasilacza. Taki rezystor w pełni zabezpieczy aparaty przed uszkodzeniem. Jego obecność umożliwia też pracę dzwonków podczas wybierania numeru.

Wartość rezystora szeregowego Rs należy tak dobrać, aby przy zwarciu linii, prąd płynący z zasilacza nie był większy niż 120mA - na początek może to być rezystor o wartości 1kΩ. Oczywiście musi on mieć odpowiednią moc - 3...10W, zależnie od wydajności prądowej zastosowanego transformatora. Można tu zastosować drutowy rezystor RDC, czy RDCO, albo też połączyć kilka jedno- czy dwuwatowych rezystorów MŁT.

Uwaga! Do zasilania systemu w żadnym wypadku nie wolno wykorzystywać bezpośredniego wyprostowanego napięcia sieci energetycznej. Należy zastosować zasilacz lub kilka połączonych szeregowo zasilaczy, które spełniają obowiązujące normy bezpieczeństwa.

Ponieważ trudno jest znaleźć transformatory o napięciu uzwojenia wtórnego rzędu 50...70V (napięcie zmienne), warto wykorzystać układ podwajacza napięcia. Najprostszy układ zasilacza do systemu pokazano na **rysunku 2a**. Jeśli napięcie zmienne na uzwojeniu wtórnym wynosi np. 24V, to dzięki zastosowaniu podwajacza, napięcie stałe na nieobciążonym wyjściu zasilacza wyniesie około 66V.

Wystarczy tu transformator o mocy rzędu 4...10W. W razie trudności ze zdobyciem transformatora o odpowiednio wysokim napięciu, można połączyć szeregowo uzwojenia wtórne dwóch transformatorów, jak pokazano na **rys. 2b**.

Ponieważ napięcie zasilające powinno być dobrze filtrowane, pojemności kondensatorów filtrujących powinny być możliwie duże - absolutne minimum wynosi 1000 mikrofaradów, ale warto zastosować jeszcze większe. Kondensatory filtrujące o zbyt małej wartości dadzą o sobie znać brumem sieciowym 50Hz podczas rozmowy. Dla zmniejszenia brumu, warto wypróbować zasilacz z prostowaniem pełnookresowym, wykorzystujący transformator z dzielonym uzwojeniem lub dwa transformatory w układzie według **rysunku 2c**. Można też przeprowadzić próby z filtrem dwustopniowym, według **rysunku 2d** (właśnie taki zasilacz pracuje u Autora). Zmniejszy to przydźwięk sieci (brum), ale może też zmniejszyć głośność dzwonka. W żadnym wypadku nie można jednak włączyć kondensatora za rezystorem szeregowym od strony aparatów, jak na **rys. 2e**, bo wtedy dzwonki w ogóle nie będą dzwonić.

Wszystkie kondensatory muszą mieć odpowiednio wysokie napięcie pracy - w stanie spoczynku napięcie na nich nie może być większe, niż ich napięcie nominalne. Należy więc zastosować kondensatory na napięcie 40 lub 63V.

Uwaga! Do zasilania systemu w żadnym wypadku nie wolno używać jakichkolwiek zasilaczy wykorzystujących wyprostowane bezpośrednio napięcie sieci energetycznej, a nie zawierające transformatora sieciowego. Próba pracy z takim zasilaczem wcześniej czy później skończy się tragedią.

Jeśliby okazało się, że głos któregoś "abonenta" jest zawsze słyszalny dużo ciszej niż pozostałe, to przyczyną prawie na pewno jest węglowa wkładka mikrofonowa. Doraźnym rozwiązaniem jest energiczne potrząśnięcie taką wkładką, a nawet stukanie nią o coś twardego, żeby poruszyć znajdujący się wewnątrz proszek węglowy. Jeśli to nie pomoże, należy wymienić wkładkę.

Pewne kłopoty mogą też powstać podczas podłączania aparatów telefonicznych. Oczywiście aparat należy podłączyć za pomocą dwóch przewodów, jak pokazano na rysunku 1. Jednak starsze aparaty mają zazwyczaj trzyżyłowy przewód połączeniowy (zielony - t, czerwony - k, biały - b). Jak widać z rysunku, przewody biały (b) i czerwony (k) powinny być zwarte. Niewłaściwe połączenie przewodów spowoduje brak którejś funkcji: albo dzwonek nie będzie czynny, albo układ rozmówny będzie głuchy. Życie pokazuje, iż często są z tym problemy, dlatego dla ułatwienia, na **rysunku 3** pokazano uproszczony schemat ideowy popularnego niegdyś aparatu Aster. Może się bowiem zdarzyć, że ktoś wcześniej zamienił przewody, więc w razie kłopotów trzeba sprawdzić, z jakimi przewodami są połączone w aparacie zaciski o numerach 3, 4 i 5.

W przypadku aparatów krajowych innych niż Aster, kolory przewodów powinny być takie same, a w ostateczności należy zidentyfikować obwody dzwonka i obwody rozmówne przeprowadzając kilka prób.

Cd. na str. 46

Wyzwalacz flesza fotograficznego

Do czego to służy?

Wielu fotografujących używa lamp błyskowych jako źródła światła w trudnych warunkach oświetleniowych.

Efekty uzyskiwane przy posługiwaniu się lampą z nieruchomym reflektorem są często niezadowalające: brak perspektywy, często prześwietlony pierwszy plan przy jednoczesnym niedoświetleniu drugiego planu, "królicze oczy", itp.

Te niekorzystne efekty są zwłaszcza widoczne przy fotografowaniu aparatami typu "compact", wyposażonymi w lampy bardzo małej mocy (liczba przewodnia* rzędu 10-16), które zapewniają "prawidłowe" oświetlenie dla przedmiotów odległych nie dalej niż 2-3 metry.

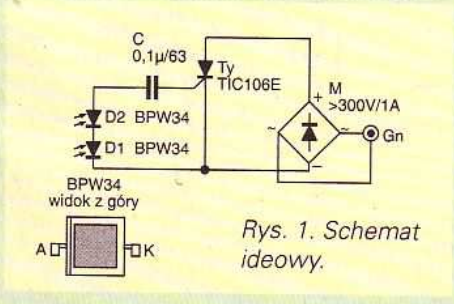
Rozwiązaniem tych problemów może być zakup lampy błyskowej dwureflektorowej z jednym reflektorem ruchomym o dużej liczbie przewodniej, a jest to związane ze znacznymi kosztami. Znacznie tańszym rozwiązaniem jest przystosowanie sieciowej lampy błyskowej do wyzwalania synchronicznego błyskiem lampy pilotującej, którą może być nasza dotychczas używana lampa, niezależnie od tego czy jest ona wbudowana w aparat czy też dołączana dodatkowo.

Sieciowe lampy błyskowe różnych typów można jeszcze nabyć w komisach ze sprzętem fotograficznym lub w istniejących jeszcze sklepach dawnej fotooptyki. Najczęściej są to lampy produkowane w byłym ZSSR. Przy kupnie lampy należy zwrócić uwagę, czy palnik tej lampy jest typu IFK120 (w kształcie U-rurki), gdyż w przypadku uszkodzenia tylko te palniki są dostępne na rynku. Przykładowe typy takich lamp to FIL-46, SALUTE, FOTON - lampy o liczbie przewodniej około 20 i lampy większej mocy o liczbie przewodniej 30-40, np. ŁUCZ, FIL111.

Odradzam natomiast lampy serii ELEKTRONIKA, gdyż zastosowane w nich palniki po kilku częstych błyskach przegrzewają się i ulegają uszkodzeniu.

Jak to działa?

Schemat układu przedstawiony jest na **rysunku 1**. Opisywany układ jest prostym kluczem tyrystorowym sterowanym impulsem prądu powstającego w fotodiodach pod wpływem błysku lampy pilotującej. W celu wyeliminowania wpływu oświetlenia stałego, np. światła dziennego lub żarówek, bramka tyrystora jest oddzielona dla składowej stałej za pomocą kondensatora C1.



Rys. 1. Schemat ideowy.

Szeregowe połączenie dwóch fotodiod zapewnia dostateczny prąd dla włączenia typowego tyrystora średniej mocy (prąd bramki około 0,2mA) przy odległości od lampy pilotującej do 10m. Przy zastosowaniu tyrystora o mniejszym prądzie włączającym można zastosować pojedyńczą fotodiodę.

W razie potrzeby zwiększenia zasięgu wyzwalacza można połączyć w szereg większą liczbę fotodiod.

W opisywanym urządzeniu zastosowałem fotodiody BPW34. Są one wykonywane w dwóch wersjach obudów: w zalewie koloru czarnego, przepuszczającej tylko promieniowanie podczerwone oraz w przeźroczystej, która nadaje się do naszych zastosowań.

W celu wykonania jak najczulszego układu należy wybrać te diody, które przy takim samym oświetleniu wytworzą jak najwyższe napięcie (typowo pomiędzy 0, 2...0, 6V).

Zastosowany mostek prostowniczy umożliwia poprawną pracę układu przy dowolnym podłączeniu przewodów synchronizujących od lampy błyskowej.

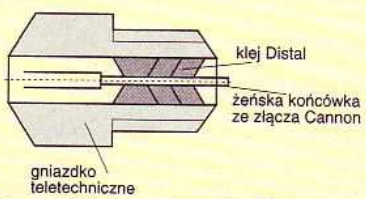
Montaż i uruchomienie

Układ możemy dołączyć do przewodu synchronizacji lampy rozłącznie. W tym celu należy wykonać we własnym zakresie gniazdo do wtyku synchronizującego. Wbrew pozorom nie jest to trudne.

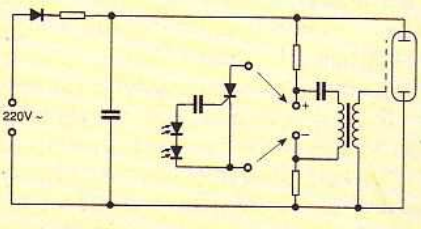
Ze złącza żeńskiego typu "canon" demontujemy metalowe styki, z których jeden wklejamy centrycznie klejem typu "distal" do wnętrza typowego gniazdka teletechnicznego, tak jak to jest pokazane na **rysunku 2**.

W przypadku, gdybyśmy układ chcieli zamontować we wnętrzu lampy, można zrezygnować z mostka prostowniczego i, zachowując biegunowość, podłączyć układ tak, jak to jest przedstawione na **rysunku 3**.

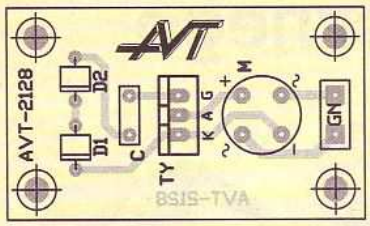
Płytka drukowana jest przedstawiona na **rysunku 4**. Układ zmontowany z elementów zgodnych z opisem powinien zadziałać bez żadnych problemów.



Rys. 2. Wykonanie gniazda synchronizacji.



Rys. 3. Dołączenie układu do lampy.



Rys. 4. Płytka drukowana.

W przypadku zastosowania innego rodzaju tyrystora (na napięcie pracy nie mniejsze od 300V), może nastąpić pogorszenie czułości urządzenia. Zaradzić temu można poprzez zwiększenie ilości fotodiod.

W przypadku montażu układu we wnętrzu lampy błyskowej należy bezwzględnie rozładować kondensator główny lampy poprzez dołączenie do niego izolowanymi przewodami żarówki 15W/220V aż do jej zgaśnięcia .

Wszelkie manipulacje we wnętrzu lampy błyskowej należy wykonywać przy odłączonym zasilaniu i rozładowanym kondensatorze głównym lampy błyskowej.

Wykonywanie zdjęć

Zasady wykonywania zdjęć z użyciem dodatkowego oświetlenia są zawarte w wielu podręcznikach fotografii, dlatego też opiszę tylko najprostrzy przypadek oświetlenia dodatkowego światłem odbitym od sufitu (najlepiej białego przy zdjęciach kolorowych).

Na fotografii z lewej mamy przykład typowego zdjęcia domowego wykonanego aparatem typu "compact" z wbudowaną lampą, na fotografii z prawej podobna scena sfotografowana z użyciem dodatkowej lampy.

Ustawienie lampy dodatkowej należy tak dobrać, aby nie była ona widoczna w polu widzenia obiektywu aparatu.

W aparatach z ręcznym ustawianiem przysłony ustawiamy ją zgodnie z tabelką na lampie oświetlającej temat bezpośrednio. Dotyczy to zdjęć na materiałach negatywowych, przy slajdach przysłonę należy dobierać doświadczalnie, z reguły przymykając o jeden stopień w stosunku do wartości odczytanej z tabeli na lampie pilotującej.

Marek Mańkowski

WYKAZ ELEMENTÓW

Kondensatory

C: 0,1µF/63V

Półprzewodniki

D1, D2: BPW34

Ty: TIC106E, M, N lub S

M - mostek prostowniczy U>300V 1A

Różne

Gn: gniazdo wg opisu

* Liczba przewodnia - wartość umowna, którą należy podzielić przez odległość od przedmiotu fotografowanego dla otrzymania wartości przysłony (podawana z reguły dla filmu o czułości 100 ASA).

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2128.

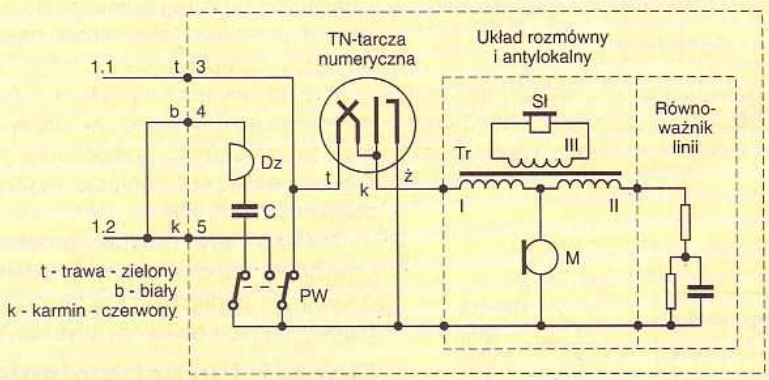
Cd. ze str. 44.

Montaż i uruchomienie

System nie wymaga uruchomiania, należy jedynie przed rozciągnięciem przewodów zmontować prowizorycznie wszystkie części składowe i sprawdzić współpracę aparatów metodą każdy z każdym.

Potem do połączeń między aparatami a zasilaczem można wykorzystać dowolną linię dwużyłową. Przy spodziewanych maksymalnych odległościach między aparatami rzędu kilkudziesięciu metrów, średnica przewodów nie ma żadnego znaczenia - w ostateczności można nawet wykorzystać linię wykonaną z izolowanego drutu nawojowego, odwiniętego z jakiejś cewki czy transformatora.

Piotr Górecki



Rys. 3. Uproszczony schemat ideowy aparatu Aster.

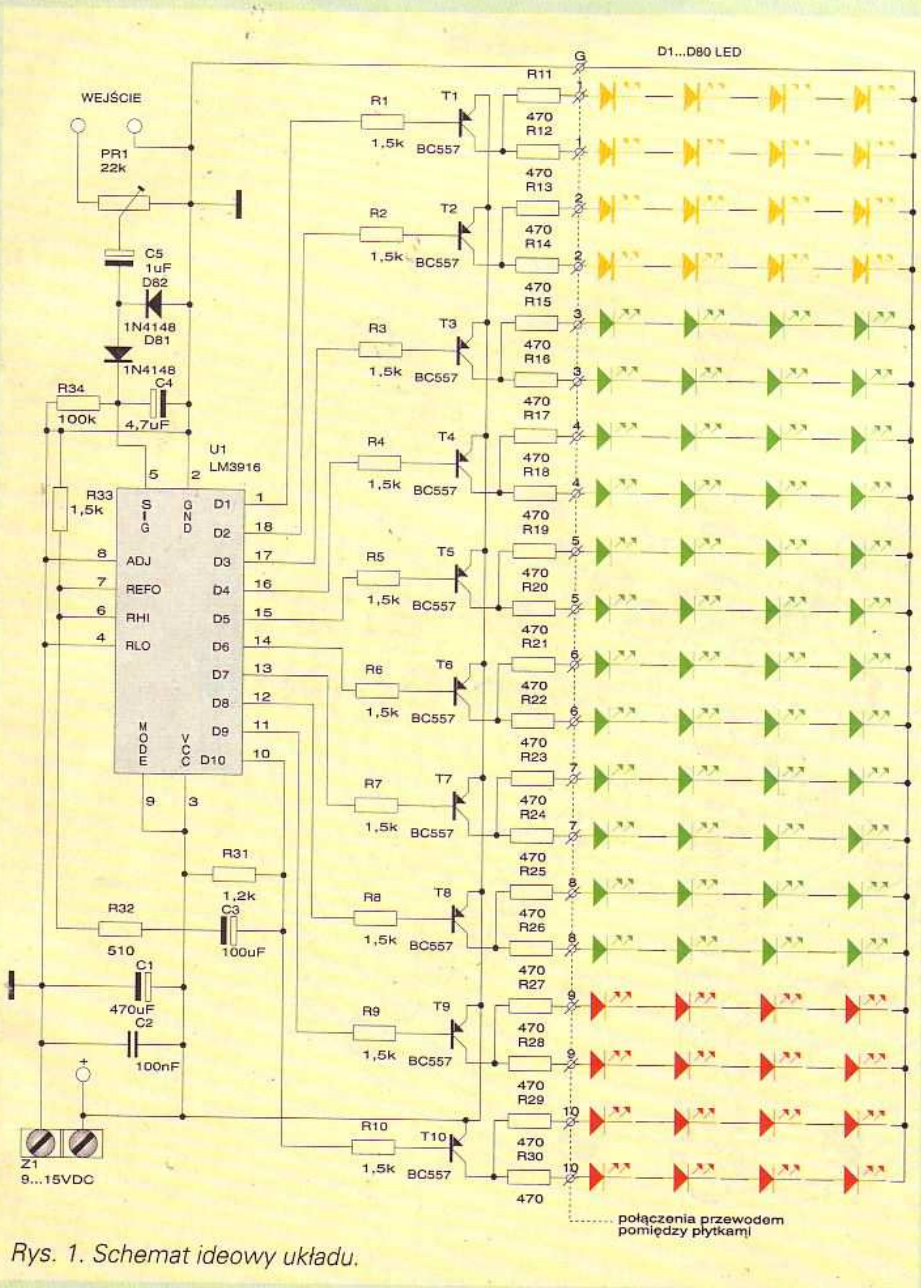
Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki

kit 2130 AVT

Do czego to służy?

Do niczego poważnego. Należy nam się chyba chwila relaksu. Zbudowaliśmy już tyle bardzo "mądrych" urządzeń, rozpoczęliśmy realizować program "robotyki", trwa burza mózgów, do czego zastosować raabowozy - ruchome doświadczalne platformy do przeprowadzania eksperymentów cybernetycznych. Proponowany układ jest wyłącznie zabawką, ale zabawką ciekawą i na nienajgorszym poziomie. Może on znaleźć zastosowanie w szkolnej mini-dyskotece lub w domowym kąciku audio. Po prostu zróbmy efektowną zabawkę! A za to, że jest to zabawka efektowna i wspaniały bajer autor ręczy własnym słowem. A więc bawmy się, zmontujmy kolejny układ służący wyłącznie zabawie. Zaszpanujmy wszystkim, jakie to bajerki potrafimy robić i pamiętajmy o jednym: nasz zabawa stoi pod względem intelektualnym o wiele pięter wyżej niż oglądanie na video tandetnych filmów o mordowaniu ludzi, czy też delektowanie się programem TVP i reklamami proszków do prania.

Proponowany układ można dołączyć do wyjścia dowolnego wzmacniacza akustycznego. Będzie on działał podobnię jak każdy inny wskaźnik wysterowania, z tym że poziom napięcia obrazowany będzie za pomocą nie jednego, lecz aż ośmiu słupków diod LED, ułożonych koncentrycznie w formie gwiazdy. Efekt naprawdę jest znakomity, całkowicie rekompensujący trud i koszta wykonania układu. Jeszcze lepszy efekt dają dwa identyczne wskaźniki dołączone do wzmacniacza stereo.



Rys. 1. Schemat ideowy układu.

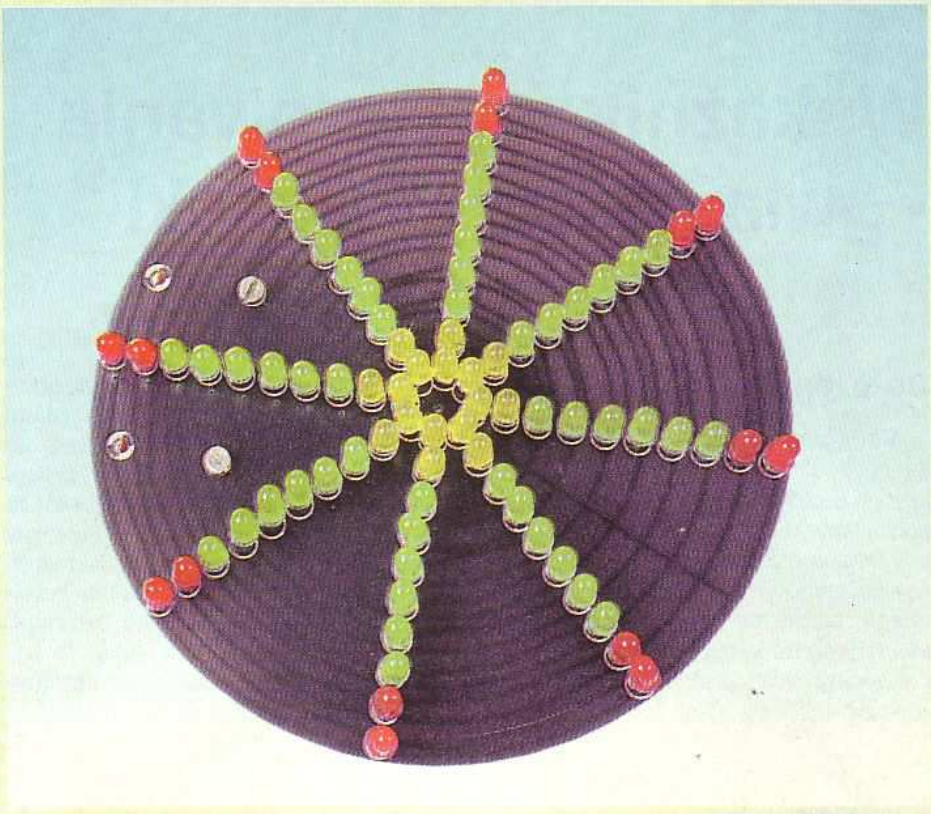
Jak to działa?

Schemat elektryczny układu pokazany został na **rysunku** 1. Z pozoru wygląda dość groźnie, ale po chwili z pewnością zauważymy, jak prosty jest to układ. Jego sercem jest znana kostka LM3916. Układ ten był już stosowany w projektach serii 2000 i jego szczegółowy opis można znaleźć w EdW 2/96 oraz w biuletynie USKA RTV i AV 1/95 .

LM3916 pracuje tu w typowej dla siebie aplikacji z jednym wyjątkiem: układ z rezystorami R31, R32 i kondensatorem C3 pozwala na uzyskanie wyjątkowo ciekawego efektu świetlnego. Jeżeli wzrastający na wejściu poziom napięcia doprowadzi do zapalenia ostatniej diody świecącej (w naszym przypadku będzie to ostatnie osiem diod) to cały wskaźnik zaczyna migotać, sygnalizując przesterowanie monitorowanego układu. Nasze urządzenie ma charakter typowo rozrywkowy, tak więc wspomniany efekt wykorzystywany będzie raczej nie jako sygnał o przesterowaniu wzmacniacza, lecz jako dodatkowy efekt świetlny. W naszym układzie LM3916 nie steruje bezpośrednio diodami świetlnymi, lecz bazami dziesięciu tranzystorów PNP - T1...T10. Każdy z tych tranzystorów zasila od strony plusa zasilania 8 diod LED, połączonych szeregowo równolegle. Wielu z Czytelników zapewne spyta o cel takie-

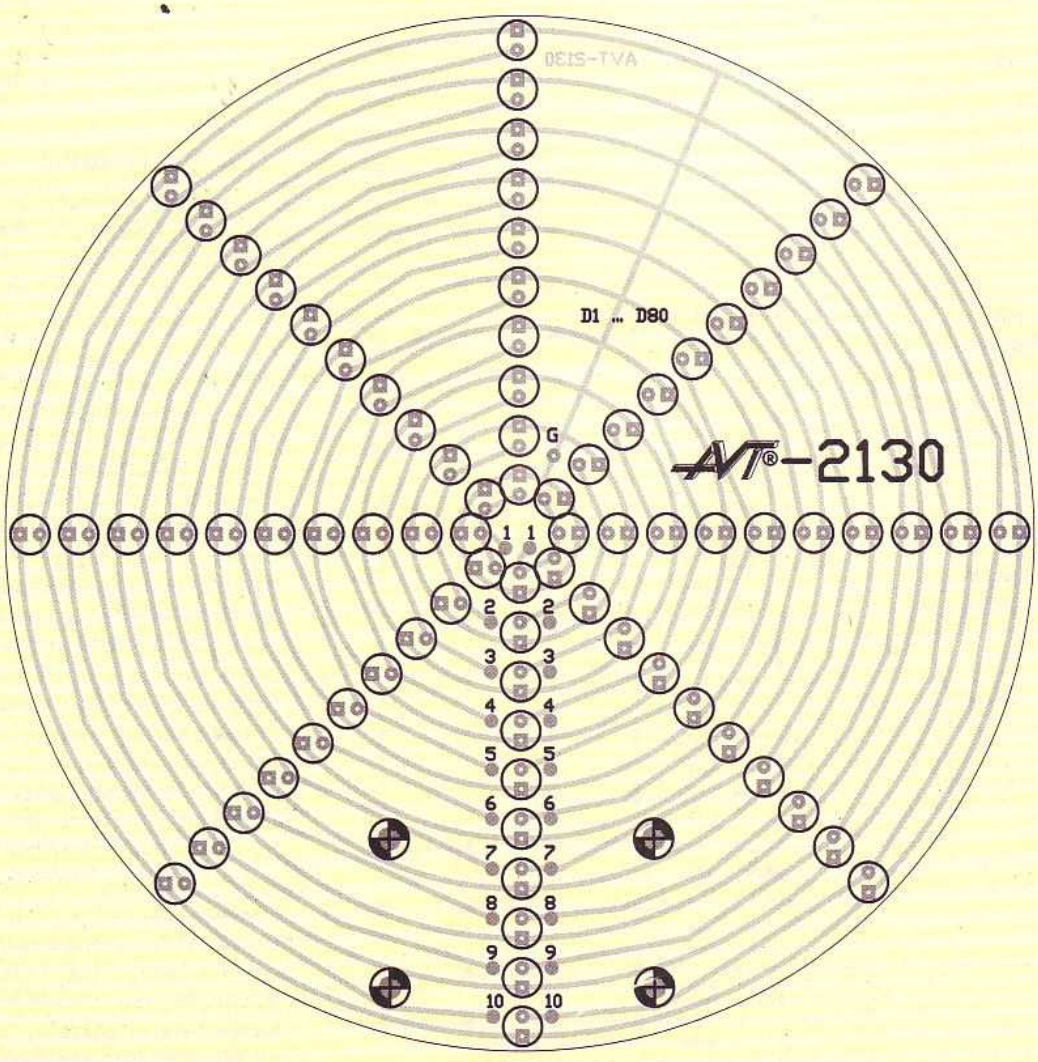
go rozwiązania. Przecież można by było połączyć wszystkie diody zasilane przez jeden tranzystor w szereg i w ten sposób znacznie uprościć układ? Oczywiście, takie rozwiązanie jest możliwe, ale spowodowałoby konieczność zasilania układu dość wysokim (spadek napięcia na 8 diodach LED), co niekiedy mogłoby być kłopotliwe.

Reszta układu nie wymaga już szczegółowego komentarza. Diody D81 i D82 tworzą prosty układ prostowniczy, zamieniające napięcie zmienne pochodzące z wyjścia wzmacniacza na napięcie stałe pulsujące w rytm muzyki. Potencjometrem PR1 możemy ustawić czułość układu odpowiednio do mocy wzmacniacza sterującego. Kondensatory C1 I C2 służą filtracji i odsprzęganiu napięcia zasilania.

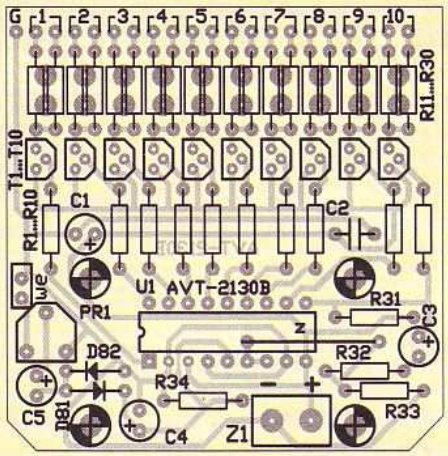


Montaż i uruchomienie

Układ zmontujemy na dwóch płytkach drukowanych: jednej dużej o okrągłym obrysie i drugiej małej. Rozmieszczenie elementów na płytkach pokazują **rysunki 2 i 3**. Montaż małej płytki, zawierającej



Rys. 2. Płytka drukowana wyświetlacza.



Rys. 3. Płytka drukowana układu sterującego.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
PR1: 22kΩ
R1...R10, R33: 1,5kΩ
R11...R30: 470Ω
R31: 1,2kΩ
R32: 510Ω
R34: 100kΩ

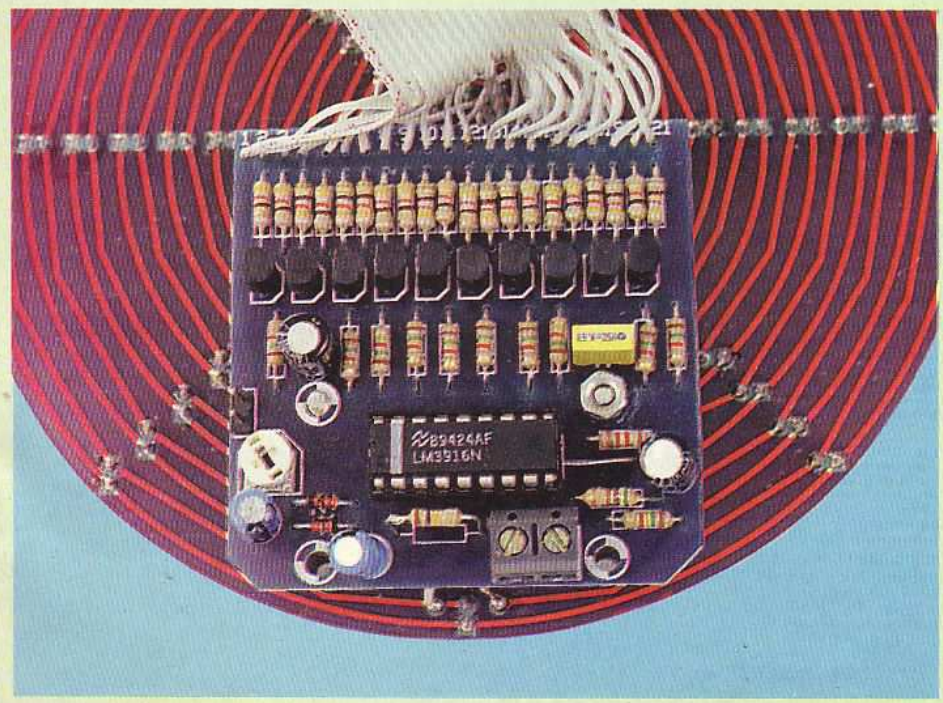
Kondensatory
C1: 470µF/16V
C2: 100nF
C3: 100µF/16V
C4: 4,7µF/16V
C5: 1µF/16V

Półprzewodniki
D1...D80: diody LED 5mm (16 żółtych, 16 czerwonych, 48 zielonych)
D81, D82: 1N4148 lub odpowiednik
T1...T10: BC557 lub odpowiednik
U1: LM3916

Różne
Z1: ARK2
Odcinek przewodu taśmowego min. 21 żył, 10 cm

część sterującą układu jest trywialnie prosty i nie sprawi nikomu większego kłopotu. Wykonujemy go w tradycyjny sposób, rozpoczynając od najmniejszych elementów. Pod układ scalony koniecznie należy zastosować podstawkę. Ma to na celu umożliwienie dokonywania ewentualnych eksperymentów z różnymi typami układu LM39XX. Następnie przystępujemy do montażu dużej płytki z diodami LED. Ta faza budowy urządzenia będzie wymagać od Was pewnej zręczności: 80 diod musi zostać wlutowanych idealnie równo! Autor wypróbował prostą metodę montażu diod i gorąco ją Wam poleca. Rozpoczniemy pracę od wlutowania trzech diod, równomiernie rozmieszczonych na ostatnim zewnętrznym kręgu. Lutujemy tylko po jednej nóżce, uważając aby diody znajdowały się w identycznej odległości od płytki. Następnie wkładamy w otwory lutownicze wszystkie pozostałe diody. Pamiętajmy o ich polaryzacji: do kwadratowego punktu lutowniczego muszą zostać przylutowane katody, czyli krótsze wyprowadzenia diod! Po włożeniu wszystkich diod całość odwracamy o 180°, pomagając sobie w tej czynności kawałkiem tektury, a jeszcze lepiej podstawką opisaną w EdW 11/96 przez MacGyvera. Teraz wyrównujemy położenie diod, uważając aby żadna z nich nie pozostała uniesiona ponad płaszczyznę wyznaczoną przez trzy pierwsze diody. Jeżeli wszystko jest w porządku, to lutujemy po jednej nóżce każdej z diod. Następnie wyrównujemy diody tak, aby utworzyły linie proste i lutujemy pozostałe nóżki.

Pozostało nam jeszcze połączenie ze sobą obu płytek, które wykonamy za pomocą odcinak przewodu taśmowego. I tu autor musi się usprawiedliwić. Jakiekolwiek lutowanie przewodów bezpośrednio do płytki obwodu drukowanego jest jego zdaniem błędem w sztuce. Do tego celu służą specjalne złącza, ułatwiające montaż, szczególnie przy większej ilości przewodów. Tym razem jednak autor prosi o wybaczenie mu odstępstwa od tej zasady. Popatrzcie tylko na mozaikę ścieżek okrągłej płytki. Podprowadzenie ścieżek do złącza typu goldpin spowodowałoby konieczność zastosowania laminatu dwustronnego i znaczego wzrostu kosztów, albo zastosowania ogromnej ilości zworek. Tak więc musicie się trochę pomęczyć i przylutować tych 21 kabelków do płytek.



Prawidłowo zmontowany układ nie wymaga uruchamiania, lecz prostej regulacji polegającej na dostosowaniu czułości wskaźnika do mocy wzmacniacza.

Opisany układ zachęca do doświadczeń. Wspomnieliśmy już o możliwości eksperymentowania z różnymi typami układów LM39XX. Ale dlaczego nasz układ ma być zawsze sterowany z wzmacniacza akustycznego? A może dołączyć bezpośredni do wejścia LM3916 jakiś ciekawy generator, np. przebiegów piłokształtnych czy sinusoidalnych? Autor zachęca do eksperymentów i prosi o podzielenie się z nami ich wynikami.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2130.

Dysk twardy

Zasada działania dysku twardego (HDD - Hard Disk Drive) jest bardzo podobna do zasady działania znanej Ci stacji dysków elastycznych (FDD - Floppy Disk Drive). Różnica polega na tym, że wbudowana w HDD "dyskietka" jest niewymienna. Wykonana jest, a właściwie wykonane są, ponieważ wewnątrz dysku twardego jest takich "dyskietek" kilka, z twardego materiału. Przez cały czas pracy komputera wirują one z ogromną prędkością, a głowice zapisujące i odczytujące dane umieszczone są bardzo blisko ich powierzchni. Pojemność dysku twardego jest nieporównywalnie większa niż dyskietek. Już pierwsze dyski twarde miały pojemność 20MB, podczas gdy ówczesne dyskietki zaledwie 360kB. Także szybkość zapisywania danych jest nieporównywalna. Zapis danych na HDD trwa najczęściej ułamki sekund. Wnętrze dysku twardego pokazano na fotografii. Ale uwaga! Lepiej nigdy nie patrz, jak twój twardy dysk wygląda w środku, chyba że chcesz wyrzucić go na śmietnik.

Obecnie dysk twardy jest absolutnie nieodzownym wyposażeniem komputera. Większość programów używanych obecnie nie dałaby się w ogóle uruchomić z dyskietek.

Dyski twarde o pojemności 20MB to już historia. Same tylko Windows 3.1 zajmują na dysku ok. 18MB! Obecnie przyjmuje się, że dla przeciętnego użytkownika komputera minimalna pojemność dysku powinna wynosić 640MB, a jeszcze lepiej 1GB. Produkowane są już dyski twarde o pojemności do 3GB, są jednak jeszcze bardzo drogie.

W komputerze możemy umieścić nawet kilka dysków twardych. Tak jak w przypadku każdego elementu systemu, zakładanie dysku twardego sprowadza się do przykręcenia kilku śrubek i włożenia w gniazdka kilku wtyczek (oczywiście trzeba też zmienić tzw. setup, ale o tym później).

Zarówno na dyskietkach jak i na dysku twardym informacja zapisywana jest podobnie jak dźwięk na taśmie magnetofonowej. W ogromnym uproszczeniu można to następująco opisać: podczas zapisywania głowica stacji, przesuwając się nad powierzchnią dyskietki, magnesuje ją w miejscach, gdzie ma być zapisana "1". Przy odczycie głowica przechodząc nad takim miejscem wytwarza prąd, czyli odczytuje też "1".

Stacje dysków elastycznych

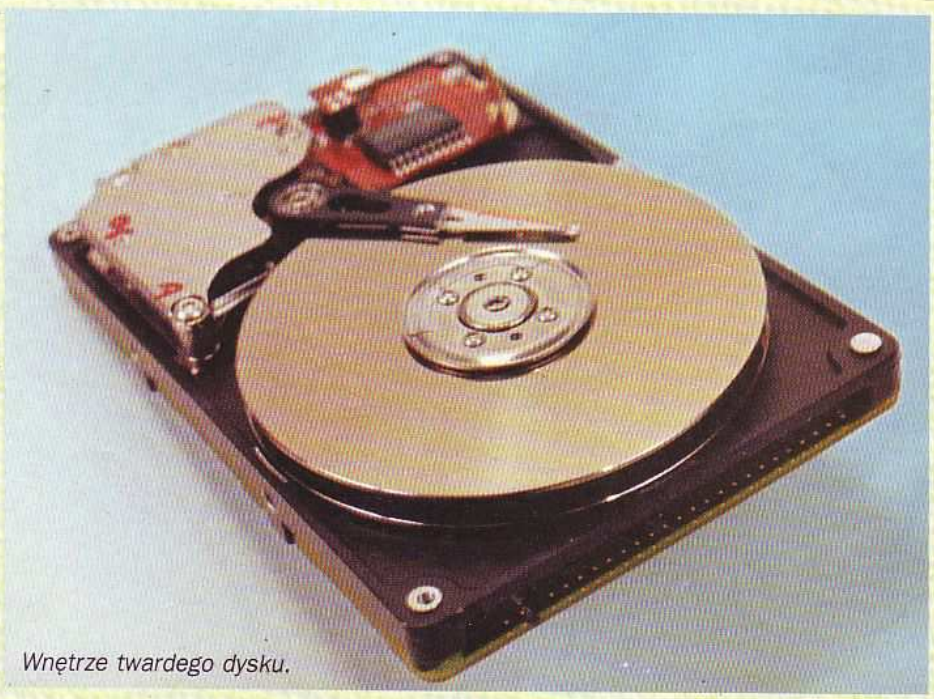
Dyskietki, kiedyś podstawowy nośnik informacji, odgrywają coraz mniejsze znaczenie. Obecnie używane są właściwie tylko do przenoszenia danych z jednego komputera do drugiego i do robienia zapasowych kopii danych. Na dyskietkach dostarczane jest też przez producentów oprogramowanie. Są to tak zwane dyskietki instalacyjne, które po zainstalowaniu programu nie są już w zasadzie więcej używane.

Obecnie istnieją dwa rodzaje stacji dysków elastycznych: stacje na dyskietki 5.25" i 3.5". Dyskietki 5.25", nietrwałe, bardzo łatwe do uszkodzenia, wychodzą już z użycia. Jedynie nieliczni producenci dostarczają oprogramowanie na takich dyskietkach, a stosowanie ich do zapisywania własnych danych nie ma najmniejszego sensu. Dlatego też stację dysków 5.25" można mieć w komputerze jedynie na wszelki wypadek.

Nieodzownym wyposażeniem komputera jest natomiast stacja dysków elastycznych 3.5". Pojemność nowoczesnych dyskietek 3.5" wynosi najczęściej 1.44MB, można więc na nich zapisać dość dużo informacji. Dyskietki 3.5" są znacznie mniej wrażliwe na uszkodzenia niż dyskietki 5.25", co zapewnia większe bezpieczeństwo przechowywanych informacji. Dobrą praktyką jest przepisywanie na dyskietkę ważnych plików danych. Należy to robić zawsze po zakończeniu pracy. Nowe, kupione w sklepie dyskietki nie nadają się jeszcze do zapisywania danych. Należy je poddać tzw. formatowaniu. Podczas formatowania stacja dysków sprawdza powierzchnię dyskietki i dzieli ją na tzw. sektory. To trochę tak, jakbyś liniowała papier przygotowując go do pisania.

CD ROM

Pod tym skrótem kryje się nazwa najnowocześniejszego nośnika do zapisywania informacji - Compact Disk Read Only Memory. CD ROM jest to jakby stacja dysków używająca zamiast znanych Ci już dyskietek z nośnikiem magnetycznym



Wnętrze twardego dysku.

płyt kompaktowych. Są to płyty z wyglądu identyczne z tymi, których używasz w Twoim odtwarzaczu kompaktowym. Pojemność takich płyt jest ogromna, ale mają one jedną wadę: można z nich tylko odczytywać informacje (Read Only!), a nie można niczego zapisać. Dlatego też płyty CD ROM nadają się jedynie do przechowywania programów i stałych, niezmiennych danych. Wadę tę całkowicie rekompensuje ich ogromna pojemność. Na maleńkiej, dość już taniej płytce, możemy pomieścić tyle informacji, co na sporym dysku twardym. Także szybkość odczytywania danych, ciągle zwiększana przez producentów, jest obecnie zupełnie zadawalająca. Dlatego więc pierwszym zastosowaniem płyt CD ROM były stałe bazy danych, przede wszystkim encyklopedie multimedialne i wielkie słowniki. Wyobraź sobie, że posiadasz komputer z CD ROM i płytę z encyklopedią multimedialną, a potrzebujesz informacji o słoniach. Nie tylko natychmiast odnajdujesz w wielotomowej encyklopedii potrzebne Ci hasło, ale po przeczytaniu wielostronicowego artykułu o słoniach możesz usłyszeć, jakie dźwięki wydają i obejrzeć krótki film o ich życiu.

W chwili obecnej CD ROM staje się nieodzownym wyposażeniem komputera. Na płytach CD oferowane są już nie tylko encyklopedie i słowniki, ale i zwykłe oprogramowanie użytkowe, a nawet wspaniałe gry.

Jeszcze jedna ciekawostka: komputerowych płyt CD nie możesz oczywiście odczytać na domowym odtwarzaczu kompaktowym. Natomiast dyski z nagraną muzyką znakomicie można odtwarzać przy pomocy komputera. Na obudowie stacji CD ROM znajduje się gniazdko, do którego można podłączyć słuchawki. Zaś karta sterownika CD ROM posiada wyjście, do którego można podłączyć dowolny wzmacniacz lub "wieżę", tak jak się do nich podłącza normalny odtwarzacz kompaktowy. Oczywiście słuchanie muzyki nie przeszkadza w normalnym korzystaniu z komputera. Po włączeniu muzyki powracamy do pracy i w każdej chwili możemy ją na chwilę przerwać, aby wybrać inny utwór.

Karta sieciowa.

Sieć

Inne typy kart niż wymienione w poprzednim odcinku występują w komputerach stosunkowo rzadko i zajmiemy się nimi później. Warto jeszcze wspomnieć o jednym rodzaju karty: karcie sieciowej. W zastosowaniach "domowych" nie będzie ona raczej do niczego potrzebna, natomiast przy zastosowaniach profesjonalnych nabiera coraz większego znaczenia. Umożliwia ona połączenie wielu komputerów w jeden, współpracujący ze sobą system. Najlepszym przykładem takiego systemu jest znana Ci redakcja pism AVT. Bez połączenia ze sobą kilkunastu komputerów nasza praca nie byłaby w ogóle możliwa! Sieć nie tylko umożliwia nam szybką wymianę informacji pomiędzy komputerami, ale także korzystanie z jednej drukarki. Gdyby każdy komputer pracował niezależnie, to musiałby mieć własną drukarkę laserową i koszt takiego systemu byłby astronomiczny. W naszym przypadku do drukarki ma dostęp każdy użytkownik sieci, nawet ten, który znajduje się w innym pomieszczeniu lub nawet na innym piętrze. Podobnie jest w innych przedsiębiorstwach czy urzędach. O sieciach komputerowych jeszcze wspomnimy, a na razie polecam Ci zapoznać się z wieloma artykułami zamieszczanymi w pismach AVT dotyczącymi największej sieci komputerowej na świecie - Internetowi.

Wiesz już prawie wszystko o elementach, z jakich składa się komputer IBM PC. Teraz pora dowiedzieć się, jak współpracują one ze sobą.

Zbigniew Raabe
współpraca: Basia Raabe

PŁYTY CD-ROM z AVT

po 20zł (+ VAT 22%)

Kolekcja dźwięków CD-D1

Ponad 3000 plików MIDI podzielonych tematycznie na utwory muzyki rozrywkowej i klasycznej (wg kompozytorów), próbki dźwiękowe do testowania kart muzycznych, utwory nastrojowe, muzyka elektroniczna, kolędy polskie .... oraz 800 plików MOD, 100 WAV i 50 VOC wraz z programami do otwarzania i przeróbki dźwięków. Łącznie ponad 150 godzin muzyki!!

Kolekcja dźwięków 2 CD-D2

ad 800 plików MIDI podzielonych tematycznie: Muzyka Rozrywkowa i Elektroniczna, Nastrojowa, Próbki Perkusyjne, Muzyka Taneczna-Dyskotekowa, Retro ... oraz Pliki MOD (1400) i WAV (50). Płyta zawiera również tradycyjne polskie utwory, m.in. : Walczyk Łowicki, Polka Pupilka ... oraz polski program do odtwarzania plików WAV, MID, AVI oraz płyt CD-AUDIO.

DŹWIĘK - PROGRAMY UŻYTKOWE CD-D3

Programy konwertujące i przetwarzające różne formaty dźwiękowe, odtwarzacze, nauka gry na instrumentach, edytory dźwięku, tworzenie pokazów multimedialnych z wykorzystaniem dźwięku, testowanie płyt AUDIO... w wersjach 3

Wszystkie programy posiadają opisy w języku polskim i uruchamiane są bezpośrednio z programu zarządzającego. Dodatkowo na płycie umieszczono 650 plików WAV, MOD i MIDI

Płyty są sprzedawane wysyłkowo za pobraniem pocztowym
(koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą 5,5 zł)
Zamówienia prosimy kierować na adres:
01-900 Warszawa 118,
skrytka poczt. 72
lub telefonicznie: (0 -22) 35 66 88, 35 66 77,

Pierwsze kroki w cyfrówce

Otrzymujemy od naszych Czytelników sporo listów z prośbami o artykuły wprowadzające do techniki cyfrowej. Piszą do nas zarówno młodzi, którzy dopiero zaczynają swą życiową przygodę z elektroniką, jak i weterani, którzy albo jeszcze nie spróbowali swych sił w "cyfrówce", albo zostali nieco w tyle za rozwojem tej dziedziny. Rzeczywiście, czas najwyższy zacząć na łamach Elektroniki dla Wszystkich systematyczny cykl artykułów na temat techniki cyfrowej. Zaczniemy od podstaw, a skończymy... cóż, właściwie nie sposób tego przewidzieć, bo w szeroko pojętej dziedzinie układów cyfrowych wciąż dzieje się coś nowego, coś interesującego. Zaczynamy więc kurs, a może raczej korepetycje z techniki cyfrowej. Przedstawiony materiał pozwoli nadrobić.ewentualne zaległości oraz zrozumieć zasady działania i budowy współczesnych cyfrowych układów scalonych.

Czy nie boisz się, drogi Czytelniku, nowoczesnych układów cyfrowych? Czy nie peszą Cię trochę określenia w rodzaju: "GAL20V8", "74125 w wersji ACT", albo "latch '573 LVC w wersji SMD"?

Z listów, które przychodzą do redakcji wiem dobrze, iż wielu naszych Czytelników bardzo chciałoby poznać piękną dziedzinę cyfrowych układów scalonych. Inni trochę się zgubili, przestali nadążać za rozwojem układów cyfrowych i czują się trochę nieswojo w dżungli nowych określeń i pojęć.

Co prawda istnieje sporo literatury na ten temat, wiele szkolnych podręczników obszernie omawia technikę cyfrową, jednak trzeba ze smutkiem stwierdzić, że większość dostępnych źródeł omawia temat od strony czysto teoretycznej. Poza tym nierzadko są to informacje, delikatnie mówiąc, nieświeże. Publikacje takie zawierają zazwyczaj ogromną ilość szczegółowych informacji, jednak początkujący adept elektroniki czuje się zagubiony, nie jest bowiem w stanie stwierdzić, które z podanych wiadomości są mu naprawdę potrzebne, a co jest wypełniaczem - bezwartościową "watą" zupełnie niepotrzebną w jego amatorskiej praktyce. Na domiar złego wielu autorów podręczników lubuje się w grafach, wzorach, tablicach Karnaugha (czytaj Karnafa) i obliczeniach wykorzystujących algebrę Boola (czytaj: bula).

Myślę, że Ty nie jesteś entuzjastą takiej "rozrywki". Ja w każdym razie nie jestem, i jeśli chcesz, spróbuję ci pokazać układy logiczne od strony praktycznej. Wcześniej powinieneś jednak przyswoić sobie nieco wiadomości ogólnych, które pozwolą szerzej, jakby z dystansu, spojrzeć na całą "cyfrówkę" i we właściwych proporcjach ujrzeć związaną z tym matematykę. Takiemu szerszemu spojrzeniu poświęcony jest pierwszy odcinek cyklu.

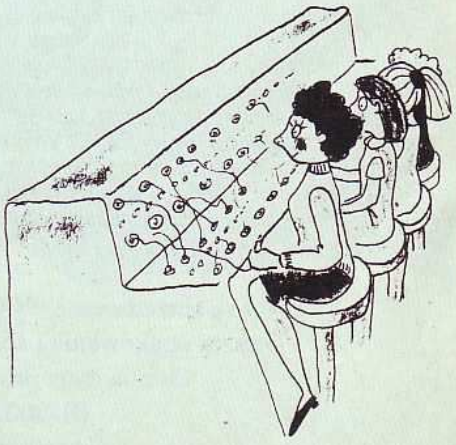
Skąd się wzięła technika cyfrowa?

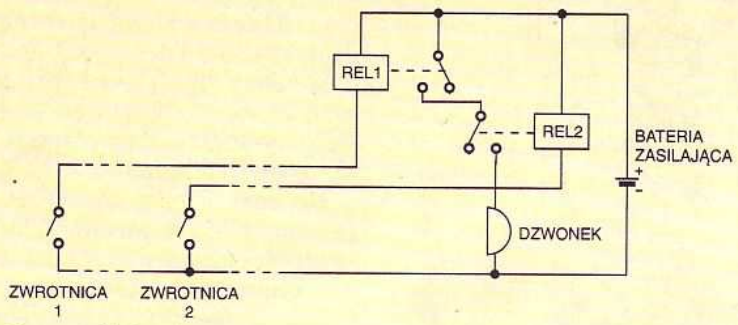
Na początek przypuśćmy, że nic nie wiesz o układach cyfrowych, nazywanych też logicznymi. Zacznę więc od zamierzchłej historii. Rozwój szeroko pojętej elektroniki cyfrowej zaczął się od prób przesyłania informacji na odległość. Wiesz przecież, co to jest alfabet Morse'a: za pomocą kresek i kropek można przesłać dowolną informację tekstową.

Z czasem pomysłowy pan Bell wynalazł telefon. Rozwój telegrafu i telefonu wiązał się z powstawaniem central - miejsc, gdzie następowało łączenie poszczególnych abonentów i torów transmisyjnych. Najpierw były to centrale ręczne obsługiwane przez miłe i młode telefonistki, później jakiś niepoprawny smutas wykombinował, że opłaci się zastąpić te miłe i ładne panienki jakimiś bezdusznymi urządzeniami, które automatycznie będą łączyć rozmowy, w takt impulsów powstających w tarczy aparatu telefonicznego.

W telegrafie interesują nas tylko dwa stany: jest prąd, albo go nie ma. Podobnie jest z centralą telefoniczną, zbudowaną z przekaźników. W zależności od stanów linii i impulsów nadawanych przez tarcze telefoniczne, centrala bez udziału człowieka podejmuje decyzje, realizuje potrzebne połączenia, wysyła i przepuszcza sygnały. Pomimo, że centrala taka może spełniać dość skomplikowane funkcje, jej działanie opiera się na tej samej podstawowej prostej zasadzie: dany przekaźnik albo zadziała, albo pozostaje w spoczynku, zależnie od układu połączeń styków i stanów innych przekaźników.

Mamy więc przykład urządzenia, które wyposażone jest w pewną miarę inteligencji, czyli realizuje funkcje logiczne, a przy tym jego działanie w sumie opiera się tylko na dwóch stanach: załącz, wyłącz, inaczej mówiąc: jest, nie ma.



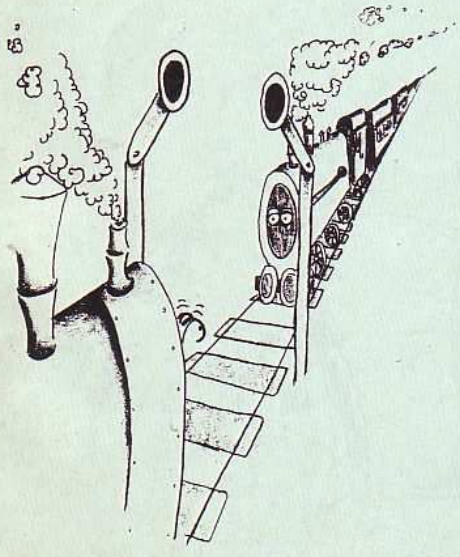


Rys. 1. Prosty układ zabezpieczający

Wyobraź sobie jeszcze dyspozytornię dużego węzła kolejowego. Na pewno ogromne znaczenie mają tam wskaźniki informujące o stanie semaforów, ustawieniu zwrotnic itp. Dobrze zaprojektowana dyspozytornia powinna charakteryzować się sporą miarą inteligencji - musi zasygnalizować, lub nawet nie dopuścić do takiego ustawienia zwrotnic, które groziłoby zderzeniem dwóch pociągów na jednym torze.

Zauważ, iż większość, jeśli nie wszystkie urządzenia takiej dyspozytorni, też są przykładem urządzeń dwustanowych. Semafor może być podniesiony lub opuszczony, zwrotnica może być ustawiona na dwa sposoby. Nie ma tu stanów pośrednich. Te dwa podstawowe stany przyjęto oznaczać 0 i 1, albo też L i H. Oznaczenia L, H, wywodzą się od angielskich słów Low - niski i High - wysoki. W technice komputerowej używa się też oznaczeń *true* i *false* (prawdziwe, fałszywe), które z grubsza biorąc są odpowiednikami stanów 1 i 0.

Na **rysunku 1** znajdziesz przykład realizacji obwodu najprostszego zabezpieczenia w dyspozytorni kolejowej. Powiedzmy, że dany przekaźnik zadziała, gdy otwarty jest wjazd na dany odcinek linii kolejowej. Przekaźniki REL1 i REL2 współpracują z semaforami i zwrotnicami umieszczonymi z dwóch stron tego samego odcinka torów. Jeśli nieuważny dyspozytor przypadkowo otworzyłby wjazd na ten odcinek z obu stron, oba przekaźniki zadziałają i w dyspozytorni rozlegnie się ostrzegawczy dźwięk dzwonka.



Działanie jest oczywiste - dzwonek ma dzwonić, gdy zadziałają oba przekaźniki. Ale można też powiedzieć, że układ realizuje pewną funkcję logiczną - być może wiesz, iż jest to funkcja zwana AND (po polsku I). Do zrealizowania takiego "inteligentnego" układu wystarczy odrobina intuicji.

Jeśli jednak dyspozytornia ma obsługiwać duży węzeł kolejowy, potrzebne funkcje będą znacznie bardziej skomplikowane, a układ połączeń przekaźników będzie niewątpliwie bardzo złożony. Przy projektowaniu i analizie takich skomplikowanych sieci podejście intuicyjne może nie wystarczyć, trudno bowiem objąć myślą wszystkie szczegóły działanie całego wielkiego systemu. Co zrobić?

A może pomocne byłoby potraktowanie dyspozytorni, czy też centrali, jako przysłowiowej czarnej skrzynki, która ma pewną ilość wejść i określoną ilość wyjść? Czy można w jakiś względnie prosty sposób opisać jej działanie i czy pomogłoby to później w praktycznej realizacji układu?

I tu inżynierowie zajmujący się automatyką poprosili o pomoc matematyków.

Matematycy to dziwny naród. Rasowy matematyk to oderwany od rzeczywistości teoretyk, któremu w głowie lęgną się jakieś dziwne teorie i który wymyśla dziwaczne, nikomu nie potrzebne liczby (tak!), działania na tych liczbach i prawa nimi rządzące. Całą radością matematyka jest to, że wymyślone przez niego liczby, działania na tych liczbach i wszystkie związane z tym zależności dobrze "trzymają się kupy", czyli tworzą pewien zwarty system.

Najczęstszym problemem jest jednak fakt, że całe te piękne i harmonijne zależności matematyczne... nie są nikomu potrzebne w praktyce.

Taka sytuacja zdarzała się wielokrotnie w historii nauki - matematycy wymyślali jakieś dziwaczne teorie, odkładali je na półkę, a po jakimś czasie po pomoc przychodzili praktycy i pytali: czy nie moglibyście nam pomóc? Czy potrafilibyście opisać językiem matematyki tego, czym my się zajmujemy? Wtedy moglibyśmy znacznie łatwiej poradzić sobie z naszymi skomplikowanymi zadaniami.

Najczęściej okazywało się, iż potrzebne zależności matematyczne zostały już dawno opracowane przez jakiegoś nawiedzonego teoretyka. Tak było z wieloma odkryciami z zakresu fizyki cząstek elementarnych, tak było z teorią względności Einsteina, tak było również z problemami z dziedziny automatyki.

Stało się jasne, że działanie nawet najbardziej skomplikowanych układów automatyki opiera się pewnych matematycznych zasadach. Ich działanie można opisać i rozumieć jako *przepływ i przetwarzanie informacji*. A informacje można przedstawić w postaci liczb.

Co więcej, wykazano, że wszystkie przedmioty, zjawiska i procesy, jakie występują we wszechświecie, można opisać za pomocą liczb. Na przykład stało się jasne, że zamiast przetwarzać sygnały dźwiękowe, można je przedstawić za pomocą liczb, wykonać działania na tych liczbach i na koniec niejako zamienić otrzymane liczby z powrotem na sygnały. Najróżniejsze przebiegi, choćby sygnały dźwiękowe, również można przedstawić w postaci liczb, odpowiednio zakodować, przesłać na odległość i na powrót zamienić na pierwotne sygnały.

Czy taka skomplikowana procedura ma jednak sens? Przed laty, gdy dostępne środki techniczne były bardzo niedoskonałe, nie stosowano takich cyfrowych metod. Z czasem postępy techniki umożliwiły ich stosowanie, i co ważniejsze, zapewniły znacznie lepsze parametry i właściwości, niż stosowane wcześniej rozwiązania bezpośrednie, analogowe.

Przykładami z życia codziennego są płyta kompaktowa, telefonia cyfrowa, czy nowoczesne elektroniczne instrumenty muzyczne.

Z czasem nauczyliśmy się przetwarzać cyfrowo nie tylko dźwięk, ale i obraz - przykładem niech będą zadziwiające efekty wizualne w teledyskach, grach komputerowych i tzw. wirtualnej rzeczywistości komputerowej. Zadziwiają nas nowe płyty kompaktowe wideo, zawierające pełnometrażowe filmy, CD-romy, czyli komputerowe pamięci na "kompaktach", magazynujące ogromne ilości informacji. Nie możemy się nadziwić, jakie możliwości mają współczesne komputery, cyfrowe magnetowidy, cyfrowe instrumenty muzyczne i cyfrowe procesory dźwięku...

Nie zapominaj, iż działanie tych wszystkich cudów techniki oparte jest na wykonywaniu ogromnej ilości operacji matematycznych na liczbach.

I oto od telegrafu i przekaźników przeszliśmy do najnowocześniejszych systemów cyfrowej obróbki sygnałów.

Elementarne cegiełki

Co prawda w tym miejscu należałoby się przyznać, że operacje logiczne i arytmetyczne, wrzuciliśmy niejako do tego samego worka - w ramach naszego przyspieszonego kursu możemy jednak pozwolić sobie na takie uproszczenie.

Przedstawiona część rozważań miała ci uświadomić, że działanie wielu współczesnych urządzeń elektronicznych jest nierozerwalnie związane z matematyką. Od tego nie da się uciec. Tylko w prostszych układach możemy szukać rozwiązań kierując się intuicją. Przypuszczam jednak, że ty nie fascynujesz się matematyką. Być może wyobrażasz sobie, iż teraz dopiero wpuściłem cię w przysłowiowy kanał. Przecież ty nie masz ochoty grzebać się w skomplikowanych rachunkach.

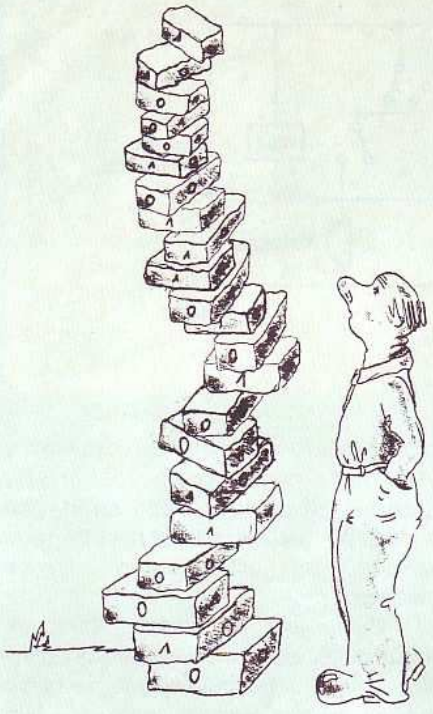
Nie martw się! Nawet zaawansowany elektronik-hobbysta wcale nie musi być dobrym matematykiem - przekonasz się, iż do większości twoich opracowań wystarczy znajomość działania układów scalonych z rodzin TTL i CMOS, a tego dowiesz się z najbliższych numerów EdW. W swoich rozwiązaniach będziesz stosował podejście czysto intuicyjne i nie musisz znać matematyki.

Ale elektronika rozwija się błyskawicznie i powinieneś mieć przynajmniej ogólne pojęcie o mikroprocesorach i tak zwanych układach PLD. Wykorzystanie tych skomplikowanych podzespołów nie jest wcale trudne, ponieważ na nasze wielkie szczęście w tych dziedzinach, gdzie w grę wchodzi bardziej zaawansowana matematyka, opracowano wiele swego rodzaju sprzętowych i programowych narzędzi. Dzięki tym narzędziom nawet niezbyt zaawansowany amator może z powodzeniem wykorzystać ogromne możliwości, jakie oferuje współczesna technika cyfrowa.

Zanim jednak zapoznasz się z mikroprocesorami i układami PLD, powinieneś wiedzieć, jak realizuje się wspomniane operacje matematyczne.

Z funkcjami logicznymi sprawa jest prostsza, bo tam, niejako naturalnie występują dwa "stany" - prawda i fałsz, które łatwo wyobrazić sobie w bardziej konkretnej postaci (przekaźnik przyciąga lub pozostaje w spoczynku; jest napięcie lub brak napięcia). Gorzej z obliczeniami arytmetycznymi - jak przedstawić liczby?

Zapewne jest dla ciebie jasne, że używany przez nas system dziesiętny nie



jest jedynym możliwym systemem liczenia. Na pewno słyszałeś o systemie dwójkowym. Nie będę go omawiał, bo wyczerpujące informacje znajdziesz w licznych książkach. Dlaczego jednak system dwójkowy znalazł tak szerokie zastosowanie w elektronice? W uproszczeniu można powiedzieć, iż w systemie dziesiątkowym musimy rozróżnić aż dziesięć cyfr, a ponadto żeby przeprowadzić dowolnie skomplikowane obliczenia, należy znać tabliczkę mnożenia i tabliczkę dodawania, czyli umieć mnożyć i dodawać liczby z przedziału 0...9 (nie zdziwiłbym się, jeślibyś do tej pory miał kłopoty z tabliczką mnożenia).

Tymczasem w systemie dwójkowym, gdzie liczby składają się z cyfr 0 i 1, również można przeprowadzać dowolnie skomplikowane obliczenia, a wszystko to przy użyciu tylko dwóch cyfr (0 i 1)! A jak prosta jest wtedy tabliczka mnożenia i tabliczka dodawania - mają one po dwie kolumny i dwa rzędy. Oczywiście w systemie dwójkowym obliczenia są jakby mniej skomplikowane, i można je wykonywać przy użyciu różnych, względnie prostych urządzeń.

Nie będę ci tego udowadniał, przyjmij na wiarę, że dla zrealizowania dowolnych zależności logicznych czy obliczeń arytmetycznych w systemie dwójkowym, wystarczy mieć do dyspozycji elementarne dwustanowe "cegiełki"? Takie cegiełki nazywają się funktorami logicznymi, ale my praktykujący elektronicy nazywamy je bramkami. Istnieje tylko kilka typów elementarnych bramek.

Zapewne spotkałeś się już z określeniami AND, OR, NAND, NOR.

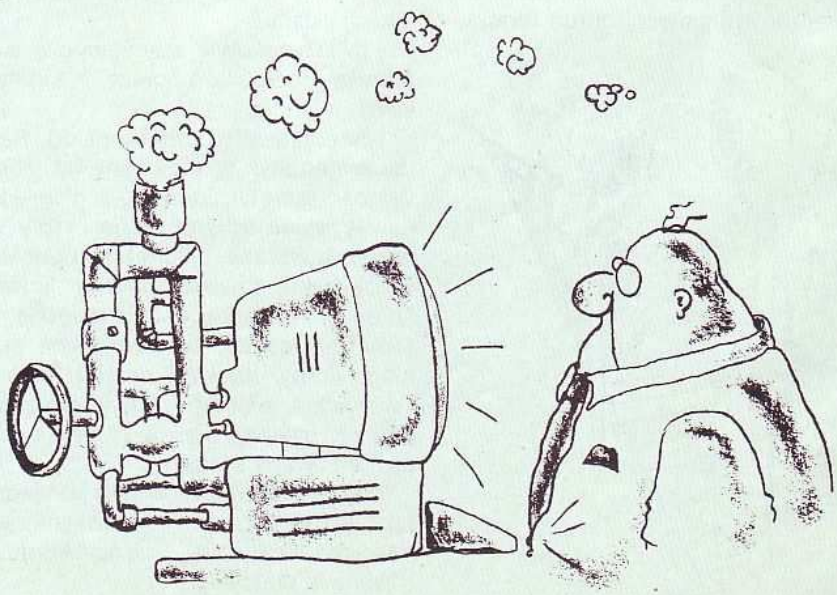
Bramkami zajmiemy się szczegółowo trochę później, na razie przejdźmy do kolejnego ważnego zagadnienia.

Metody realizacji

Jeśli zetknąłeś się już z cyfrowymi układami scalonymi, być może utożsamiasz stany logiczne i cyfry systemu dwójkowego z napięciem: brak napięcia to stan 0, czyli niski; napięcie bliskie 5V to stan 1 - wysoki.

Celowo opowiadałem ci przed chwilą o matematykach - teraz chyba lepiej rozumiesz, że układy logiczne, czy cyfrowe realizują pewne funkcje matematyczne, więc nie są nierozłącznie związane z elektroniką - można je realizować różnymi metodami.

Przykładowo w warunkach grożących wybuchem lub pożarem, gdzie niedopuszczalne jest użycie urządzeń elektrycznych, od dawna stosowano i jeszcze się stosuje pneumatyczne lub hydrauliczne układy logiczne. W takich systemach również możemy mówić o dwóch podstawowych stanach: zawór zamknięty lub otwarty, tłok w cylindrze lub wysu-



nięty z cylindra, jest ciśnienie lub nie ma ciśnienia.

Czy jest dla ciebie jasne, iż nawet najnowocześniejszy superkomputer, teoretycznie rzecz biorąc, mógłby być zbudowany z przekaźników, bramek lampowych, diodowo-tranzystorowych, a nawet pneumatycznych lub hydraulicznych elementów logicznych? Problem tylko w ilości potrzebnych bramek.

Oczywiście na miejscu jest pytanie jaką objętość i masę miałby odpowiednik współczesnego komputera, takiego z procesorem Pentium, w wersji powiedzmy, hydraulicznej. Jak wprowadzać dane do takiego komputera? Jaką postać miałyby wyniki?

A ile elektrowni potrzebne byłoby do zasilania procesora Pentium w wersji lampowej? (Pamiętaj jednak, że pierwsze prawdziwe komputery jakie pojawiły się w latach 40-tych, zbudowane były na lampach i pobierały wiele kilowatów mocy.)

Ale jakoś nie widzę entuzjazmu w Twych oczach na myśl, że funkcje logiczne można realizować na drodze pneumatycznej, hydraulicznej czy mechanicznej. Masz rację: dopiero rozwój elektroniki umożliwił realizację naprawdę skomplikowanych układów logicznych i cyfrowych w tani i relatywnie prosty sposób.

Stopniowy rozwój

Rozumiesz teraz, że tak naprawdę, układy logiczne przesyłają i przetwarzają coś tak niematerialnego i ulotnego jak informacje.

Wiesz już, że do realizacji najbardziej złożonych układów logicznych wystarczy odpowiednia ilość elementarnych "cegiełek" - bramek.

Pożądane są jednak takie cegiełki, które potrafiłyby to zrobić pobierając jak najmniej energii i zajmując jak najmniej miejsca. Ponieważ do skomplikowanych zadań potrzeba ogromnej ilości takich cegiełek, powinny one być bardzo tanie.

Jak Ci mówiłem, na początku podstawowymi elementami realizującymi funkcje logiczne były przekaźniki. Przekaźniki są jednak duże, drogie, pobierają znaczną moc. Ponadto jako elementy mechaniczne zawierające styki, są dość powolne i zawodne. Z podobnych względów lampy elektronowe także nie są tu dobrym rozwiązaniem.

Dlatego prawdziwy wyścig w produkcji układów logicznych zaczął się po wynalezieniu elementów półprzewodnikowych. Z diod i tranzystorów też można zbudować układy spełniające elementarne funkcje logiczne.

Tak więc najpierw bramki i inne nieco bardziej złożone elementy logiczne budowano z pojedynczych tranzystorów, rezystorów i diod. Były to pudełka o objętości przynajmniej kilku centymetrów sześciennych, zalane żywicą, zawierające wewnątrz kilka, kilkanaście pojedynczych podzespołów. Dla potrzeb przemysłu opracowano pewne standardy. Pojawiły się układy RTL (młodszym Czytelnikom zapewne skojarzy się to z satelitarnym programem telewizji Luksemburg), tymczasem RTL to skrót angielskiej nazwy Resistor-Transistor-Logic. Oprócz tej rezystorowo-tranzystorowej logiki były też układy diodowo-tranzystorowe: DTL. Starsi Czytelnicy zapewne z łezką w oku przypomną sobie rodzinę LOGISTER.

Z czasem opanowano produkcję kilku, kilkunastu tranzystorów w jednym płatku półprzewodnika i pojawiły się wreszcie układy TTL (Transistor-Transistor-Logic). Więcej informacji na temat TTL znajdziesz w książce "Sztuka Elektroniki", którą przedstawiliśmy w EdW 8/96. Układy TTL wytwarzano w postaci prawdziwych, monolitycznych układów scalonych i umieszczano w używanych do dziś, typowych plastikowych obudowach z dwoma rzędami wyprowadzeń, nazywanych DIL (Dual In Line).

Już w momencie wprowadzenia układów TTL, oprócz elementarnych bramek zaczęto produkować kostki zawierające urządzenia logiczne złożone z kilku-kilkunastu bramek, spełniające bardziej skomplikowane funkcje logiczne i arytmetyczne. Pojawiły się scalone przerzutniki, liczniki, rejestry, proste pamięci, sumatory i inne układy arytmetyczne.

Klasyczne układy TTL zbudowane były z tranzystorów bipolarnych NPN.

Później, wraz z opanowaniem technologii produkcji tranzystorów polowych, pojawiły się logiczne "cegiełki" wykonane jako układy scalone zawierające tranzystory MOS (Metal Oxide Semiconductor - polowe z izolowaną bramką).

Szybko opanowano produkcję w jednym płatku krzemu tranzystorów komplementarnych MOS, czyli zarówno tranzystorów z kanałem N, jak i z kanałem P. Pojawiły się wtedy układy logiczne w wersji CMOS (Complementary MOS).

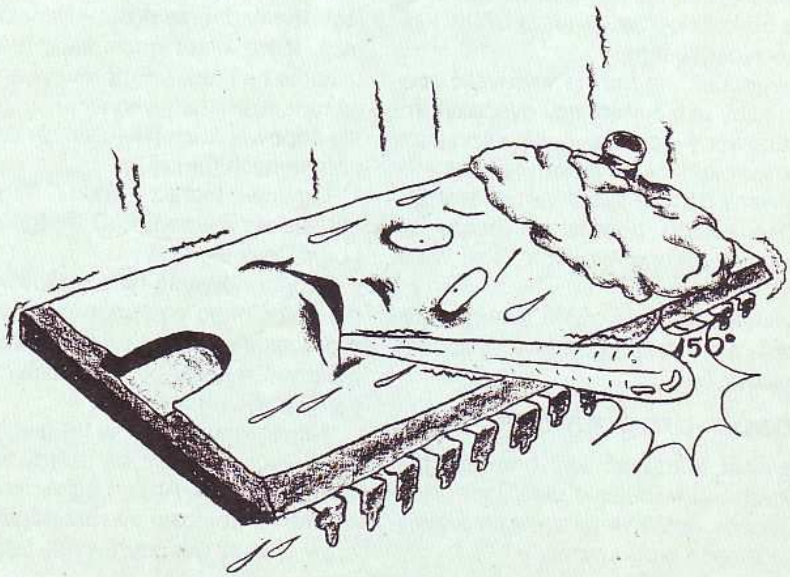
Z czasem na rynku ostały się tylko układy logiczne zbudowane w technologii bipolarnej, oraz w technologii CMOS. I tak pozostało.

Na czym więc dziś polega wyścig technologiczny?

Po pierwsze problem w tym, że rzeczywiste układy, przy wykonywaniu operacji logicznych, czyli matematycznych, pobierają jakąś moc i zamieniają ją na ciepło. Póki co, nie potrafimy wykonywać operacji matematycznych bez zużywania energii. Wyścig technologiczny ma na celu między innymi zmniejszenie ilości mocy, wydzielanej w postaci ciepła. Nie chodzi tu o oszczędność prądu, ale o nagrzewanie się struktury półprzewodnika. Umieszczenie wielu bramek w jednym układzie scalonym powoduje wydzielanie znacznych ilości ciepła. Tymczasem awaryjność przyrządów półprzewodnikowych gwałtownie rośnie ze wzrostem temperatury, i w praktyce elementy krzemowe nie powinny pracować w temperaturze powyżej +150oC. Ilość wydzielanego ciepła ogranicza więc liczbę bramek, które teoretycznie można upakować w jednym układzie scalonym.

Gdy jednak pojedyncza bramka pobiera i rozprasza niewiele energii, możliwe jest zbudowanie układów scalonych składających się z ogromnej ilości bramek.

I tu doszliśmy do drugiej przyczyny nieustannego wyścigu technologicznego: pojedyncza bramka to naprawdę mała "cegiełka" i żeby zrealizować bardziej złożone układy i zależności logiczne potrzebne są tysiące, a nawet miliony bramek. Z wielu względów nie opłaci się budować skomplikowanych urządzeń z układów scalonych zawierających pojedyncze bramki. Powstają więc coraz bardziej złożone układy scalone, składające



się z milionów tranzystorów czyli setek tysięcy bramek.

Pierwsze proste układy zawierające kilka...kilkadziesiąt bramek nazywa się układami o małej skali integracji (ang. SSI). Z czasem postęp technologiczny umożliwił produkcję układów zawierających w jednej strukturze kilkaset bramek - układów o średniej skali integracji (ang. MSI). Dziś produkuje się powszechnie kostki zawierające tysiące, a nawet dziesiątki tysięcy bramek - mówimy tu o dużej i bardzo dużej skali integracji (ang LSI i VLSI). Tymi skrótami informującymi o stopniu złożoności układu scalonego (SSI...VLSI) epatują Cię autorzy niektórych podręczników - dla Ciebie skróty te nie mają dosłownie żadnego znaczenia praktycznego. Nie obciążaj sobie tym głowy. Dziś zdarza się, że mikroprocesor o wielkiej skali integracji (LSI lub VLSI), kupisz taniej niż kostkę zawierającą kilka bramek (SSI).

Dwie drogi

Wiesz już, że układ logiczny przetwarza sygnały, czyli w sumie informację. Jakieś sygnały podawane są na wejścia, a po ich przetworzeniu pojawiają się odpowiednie stany na wyjściach. Jeszcze raz wyobraź sobie dyspozytornię węzła kolejowego. System logiczny dyspozytorni musi przyjąć sygnały informujące o stanie zwrotnic i semaforów, przetworzyć je, zapalić odpowiednie lampki sygnalizacyjne i ewentualnie włączyć dzwonek alarmowy.

Można to zrealizować przy użyciu przekaźników. Można też zbudować układ elektroniczny składający się na przykład z pojedynczych bramek TTL.

Pomyśl jednak, że nie ma dwóch identycznych węzłów kolejowych, więc w każdej dyspozytorni musiałaby pracować system o indywidualnie dobranych funkcjach. Co prawda są elementy wspólne - rodzaj sygnałów wejściowych i wyjściowych, jednak niewątpliwie spełniane funkcje logiczne muszą być w każdym przypadku inne.

Czy jednak nie można wymyślić sposobu, żeby układ sterujący dyspozytorni był budowany jednakowo dla wszystkich węzłów kolejowych i potem tylko dostosowywany do lokalnych warunków? Byłoby to bardzo pożądane, choćby ze względów ekonomicznych i serwisowych.

I właśnie tu mamy dwie główne możliwości: sposób programowy i sposób sprzętowy.

Sposób programowy

Zamiast budować sieć bramek spełniających indywidualnie określone zadania, można postawione zadania rozwiązać w sposób programowy.

Mikroprocesor to nic innego jak bardzo skomplikowany układ cyfrowy realizujący jakieś funkcje logiczne. Każdy mikroprocesor może jednak realizować najróżniejsze zadania, ponieważ o jego pracy decyduje program, umieszczony w pamięci. Czy śledzisz na łamach EdW informacje dotyczące mikroprocesorów? W takim razie nie będę ci tłumaczył szczegółów.

Wykorzystując mikroprocesor, pamięć i pewną ilość układów pomocniczych, można zbudować system, który mógłby obsłużyć dyspozytornię dowolnego węzła kolejowego.

Takie programowe rozwiązanie ma ogromne zalety, bowiem w przypadku zmian, związanych np. z rozbudową węzła, wystarczy tylko zmodyfikować program, nie trzeba natomiast przebudowywać całego systemu.

Przez lata mikroprocesory ze względu na swą elastyczność i możliwość zmiany programów, czyli spełnianych funkcji, wydawały się niezastąpione w systemach automatyki, sterowania, itp. Ale ostatnio, w związku z postępami technologii, do łask wracają sposoby sprzętowe. Czy słyszałeś o układach PLD?

Układy PLD

W wielu przypadkach potrzebne są skomplikowane systemy logiczne przeznaczone do specyficznych zastosowań do których budowy należałoby użyć kilkudziesięciu, kilkuset, czy nawet tysięcy bramek. Systemy takie zawsze można zbudować z pojedynczych bramek, ale jest to sposób drogi i dość zawodny. Jest też inna możliwość: od lat znane firmy produkujące układy cyfrowe wykonują złożone systemy logiczne na zamówienie klienta. Problem w tym, że klient musiał zamówić co najmniej kilka tysięcy, a nawet kilkadziesiąt tysięcy takich układów, żeby cała zabawa była opłacalna.

Z czasem opracowano układy scalone, zawierające standardowe struktury logiczne w dobrze przemyślanej konfiguracji, które klient może zaprogramować u siebie na biurku. Programowanie polega tym razem na wykonaniu lub przerwaniu odpowiednich połączeń dla uzyskania potrzebnych funkcji.

Ogólnie biorąc, układy tego typu określa się mianem PLD (Programmable Logic Devices).

Programowanie tych układów nie ma nic wspólnego z programowaniem mikroprocesora - ustala się tu po prostu sieć połączeń między poszczególnymi bramkami, przerzutnikami itp.

Najwcześniej, bo w drugiej połowie lat 70-tych pojawiły się układy typu PAL (Programmable Array Logic). Ich programowanie polegało na przerwaniu połączeń (takich miniaturowych bezpieczników) pomiędzy poszczególnymi bramkami czy przerzutnikami zawartymi w strukturze układu. Pamiętasz zapewne z cyklu "Mikroprocesor - a co to takiego?", że przypomina to programowanie pamięci PROM.

Dużym postępem w tej dziedzinie było wprowadzenie układów programowalnych, wykonanych w technologii CMOS. Jak zapewne się domyśliłeś, układy takie mogą być elektrycznie programowane i kasowane wielokrotnie, podobnie jak pamięć EPROM czy EEPROM. Obecnie na rynku dostępnych jest wiele typów takich układów, o różnych możliwościach. Jednak największą popularnością cieszą się stosunkowo proste, tanie, a mimo wszystko mające znaczne możliwości, elektrycznie programowane i kasowane układy GAL16V8 i GAL20V8. Do tego tematu zapewne jeszcze nie raz na łamach EdW powrócimy.

Nie pomyl się jednak - układy PLD nie są pamięciami - jest to zespół podstawowych bramek i przerzutników, który może być skonfigurowany w różnorodny sposób.

Układów takich nie programuje się ręcznie - wykorzystuje się do tego komputer i odpowiedni program. Choć może nie rozumiesz jeszcze szczegółów działania układów PLD, przyjmij do wiadomości, iż przy ich programowaniu wykorzystuje się wspomniane wcześniej prawa i zasady matematyczne. Na szczęście nie musi tego robić użytkownik, czarną robotę wykonuje program komputerowy.

Podsumowanie

W dzisiejszym pierwszym odcinku prześledziłeś historię układów logicznych, nazywanych też cyfrowymi.

Rozumiesz, że realizują one pewne funkcje matematyczne.

Wiesz, że występują tam tylko dwa stany: 1 i 0 (prawda, fałsz; wysoki, niski).

Dowiedziałeś się, że ta cała fantastycznie rozbudowana technika cyfrowa tak naprawdę opiera się na kilku podstawowych bramkach.

Wiesz, że dana funkcja logiczna może być zrealizowana różnymi metodami. Spośród różnorodnych realizacji układów logicznych, my jako elektronicy, najbardziej będziemy interesować się cyfrowymi układami scalonymi.

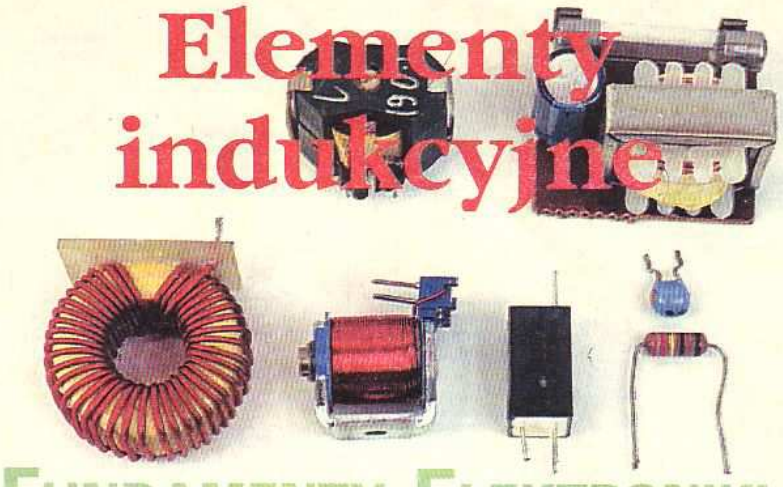
W następnych odcinkach zapoznam cię z bramkami, przerzutnikami, licznikami, rejestrami i innymi podstawowymi składnikami układów cyfrowych. Prześledzimy też wspólnie, jak poszczególne technologie produkcji wpływają na właściwości układów logicznych.

Piotr Górecki

rysunki Małgorzata Zackiewicz

W tym odcinku są zamieszczone dalsze informacje o elementach indukcyjnych. Dodatkowo podano pokrewne wiadomości dotyczące kondensatorów.

Elementy indukcyjne



FUNDAMENTY ELEKTRONIKI

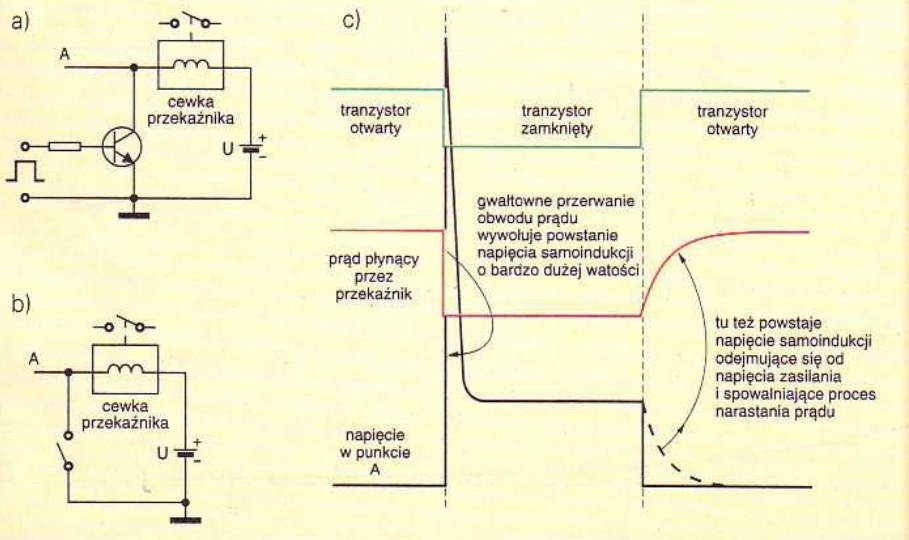
część 2

Cewka w praktyce

Zobaczmy teraz, jak zasady podane w poprzednim odcinku przejawiają się w typowym układzie sterowania przekaźnika, pokazanym na **rysunku 4a**. Ponieważ tranzystor pełni tu tylko rolę włącznika, można układ przedstawić, jak na **rysunku 4b**.

Najpierw załóżmy, że tranzystor przewodzi i przez cewkę przekaźnika płynie prąd. W cewce tej zostaje więc zgromadzona pewna ilość energii. Co dzieje się po zatkaniu tranzystora, czyli przerwaniu obwodu? Jak wiemy, cewka przeciwstawia się zmianom prądu. Cewka "chciałaby", żeby dalej płynął przez nią prąd, dlatego indukuje się na niej napięcie. Ponieważ prąd "nie może sobie znaleźć" nowej drogi przepływu, na cewce pojawia się napięcie o bardzo dużej wartości, które "usiłuje" znaleźć jakąkolwiek drogę przepływu prądu. Napięcie to może mieć wartość rzędu setek woltów i oczywiście może uszkodzić tranzystor.

A co dzieje się po włączeniu tranzystora? W obwodzie przekaźnika pojawia się prąd. Tak, ale nie od razu - ze względu na indukcyjność uzwojenia prąd narasta stopniowo. W wielkim uproszczeniu można to sobie wyobrazić następująco: pojawiający się w pierwszej chwili po włączeniu mały prąd, powoduje powstanie na cewce napięcia o wartości niemal równej napięciu zasilającemu i takim kierunku, że niejako znosi ono napięcie zasilające. Ponieważ indukcyjność cewki przekaźnika (a tym samym ilość możliwej do zmagazynowania energii) jest stosunkowo niewielka, napięcie samoindukcji stopniowo zmniejsza się, a prąd rośnie do ustalonej wartości, wyznaczonej przez rezystancję uzwojenia. Przebiegi napięć i prądów pokazuje **rysunek 4c**.

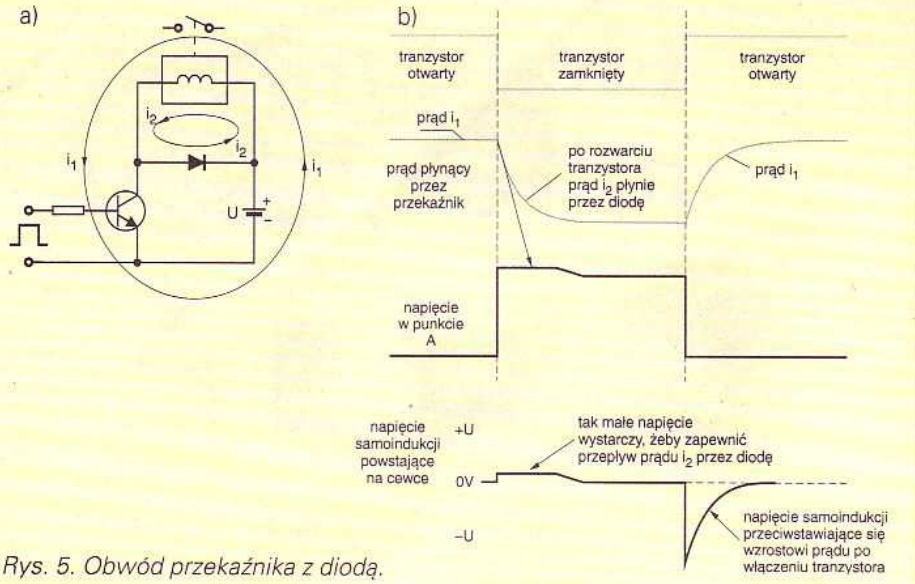


Rys. 4. Przebiegi w cewce przekaźnika.

Inaczej jest, gdy równolegle z cewką włączona jest dioda - jak na **rysunku 5a**. Podczas działania przekaźnika jest ona spolaryzowana w kierunku zaporowym i prąd przez nią nie płynie. Prąd i_1 płynie w obwodzie: bateria - przekaźnik - tranzystor (klucz) - bateria. Po wyłączeniu tranzystora, prąd "chce" nadal płynąć przez cewkę przekaźnika, więc na cewce indukuje się napięcie. Tym razem będzie to napięcie rzędu 0,6...0,7V - tylko tyle wystarczy, aby prąd "znalazł" nową drogę przepływu - prąd i_2 popłynie przez diodę. Przebiegi napięć i prądów pokazane są na **rysunku 5b**. A teraz przekonaj się, iż w cewce można zmagazynować tylko niewielką ilość energii. Podłącz w szereg z taką diodą jakąkolwiek diodę LED (ale nie stosuj LEDa zamiast tej diody) i zobacz jak krótki jest błysk przy przerywaniu obwodu.

Czy teraz jesteś przekonany, że w obwodzie z tranzystorem zawsze należy włączać diodę równolegle do cewki przekaźnika? Czy potrafisz odpowiedzieć na pytanie, dlaczego maksymalny chwilowy prąd płynący przez tą diodę nie jest większy niż prąd pracy przekaźnika?

Czy rozumiesz działanie cewki wysokiego napięcia w samochodzie, gdy po przerwaniu przepływu prądu występuje przepięcie o wartości wielu tysięcy wol-



Rys. 5. Obwód przekaźnika z diodą.

Rys. 6. Uproszczony schemat samochodowej instalacji alarmowej.

tów, wywołujące przeskok iskry między elektrodami świecy? Uproszczony schemat instalacji zapłonowej samochodu pokazany jest na **rysunku 6**. Dla zwiększenia napięcia wyjściowego, zamiast pojedynczej cewki stosuje się tu transformator, czyli dwa uzwojenia o różnej liczbie zwojów.

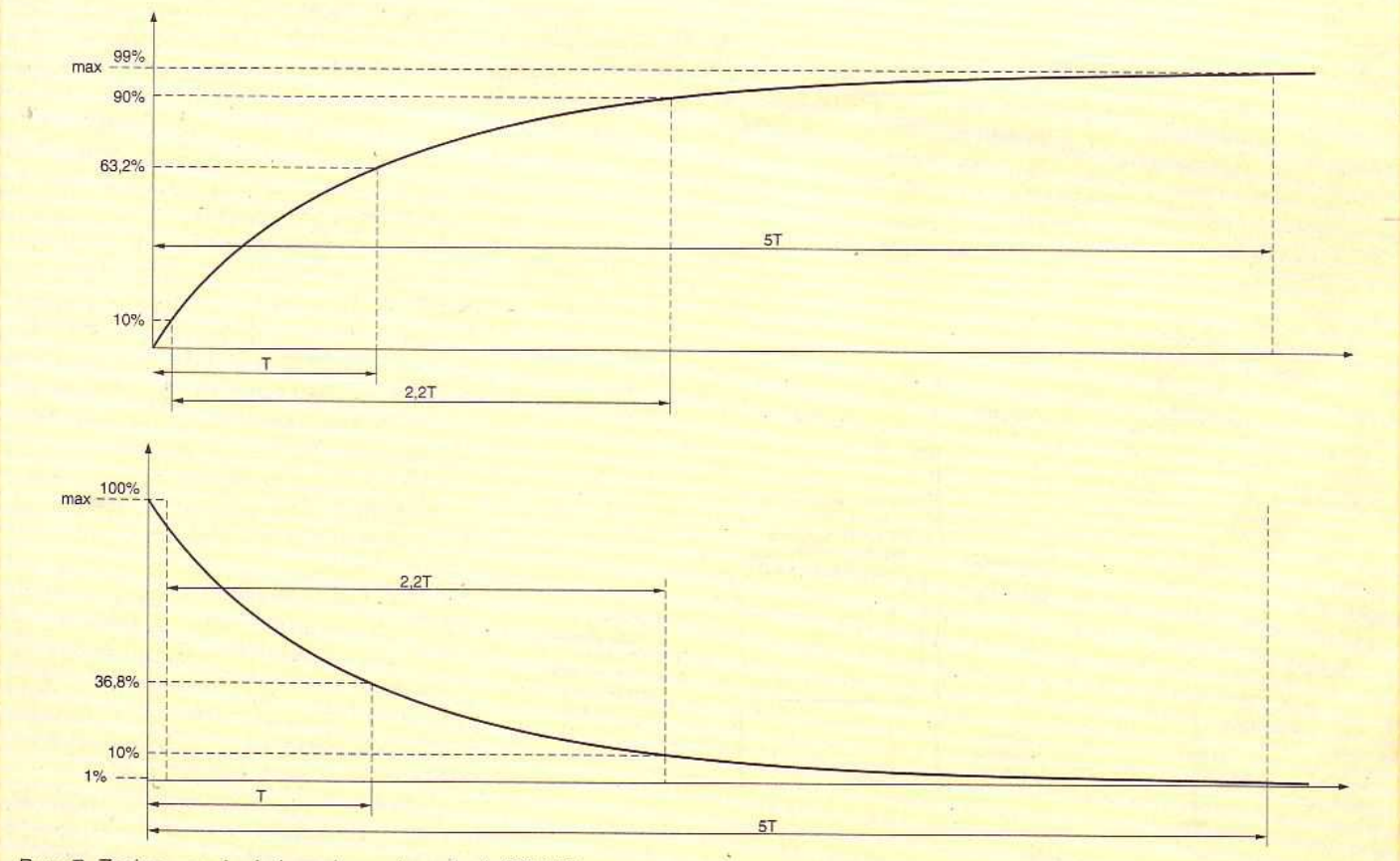
Stała czasowa

Czy pamiętasz ze szkoły przebiegi takie, jak na **rysunku 7**? Popatrz jeszcze raz na rysunek 1 i zauważ, że przebiegi z rysunku 7 obrazują zmiany ciśnienia i przepływu wody na zwężkach 2, 4, oraz na turbinie biernej i pionowej rurze po otwarciu zaworu głównego. Oczywiście przedstawiają one także zmiany prądu i napięcia w obwodach z kondensatorem C i cewką L z rysunku 2 po zwarciu wyłącznika S1. Sam określ, która krzywa przedstawia przebieg zmian napięcia, a która zmian prądu kondensatora. A jak ma się sprawa z cewką?

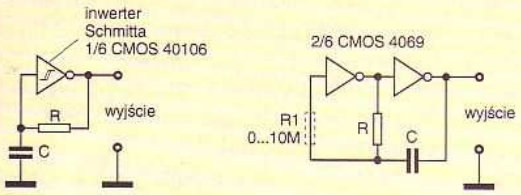
Załóżmy teraz, iż mamy dwa kondensatory o różnych pojemnościach.

Kondensatory ładujemy do jakiegoś napięcia. Zgodnie z podanym wcześniej wzorem, w kondensatorach zgromadzi się pewna ilość energii. Jeśli teraz do obu kondensatorów dołączymy jednakowe rezystory, to popłynie przez nie prąd. Napięcia na kondensatorach i prąd płynący przez rezystory będą zmieniać się w czasie tak, jak pokazuje to rysunek 7b. Jest oczywiste, że w obwodzie z kondensatorem o większej pojemności, gdzie gromadzi się więcej energii, przepływ prądu będzie trwał dłużej.

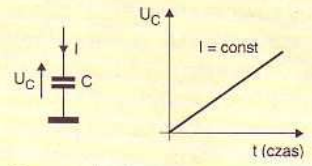
Podobny eksperyment można też przeprowadzić z dwoma różnymi cewkami: jeśli podłączymy napięcie do szeregowego obwodu RL, to prąd będzie narastał stopniowo, a na cewce pojawi się skok napięcia o czasie trwania zależnym od indukcyjności tej cewki i od współpracującej rezystancji.



Rys. 7. Zmiany napięcia i prądu w obwodach RC i RL.



Rys. 8. Generatory RC z bramkami CMOS.



Rys. 9. Ładowanie kondensatora prądem o stałym natężeniu.

Obwód złożony z rezystora i kondensatora charakteryzuje się za pomocą tak zwanej stałej czasowej
T = R C
Analogicznie obwód złożony z indukcyjności i rezystancji można również scharakteryzować stałą czasową
T = L/R
W praktyce, w obwodach czasowych stosuje się elementy RC, a nie RL.

W praktyce częściej interesuje nas nie tyle ilość zgromadzonej energii, co czas ładowania lub rozładowania przez daną rezystancję. Zamiast więc liczyć energię, mierzyć napięcia, korzystniej jest wprowadzić dodatkową wielkość, trafnie charakteryzującą każdy obwód składający się z rezystora i kondensatora (obwód RC) lub rezystora i cewki (obwód RL). Tą wielkością jest tak zwana stała czasowa, oznaczana T lub τ:

T = R C

T = L/R

Zauważ, że stała czasowa jest niezależna od napięcia. Wydaje się, iż potrafimy łatwo obliczyć, przez ile czasu w obwodzie RC lub RL będzie płynął prąd.

Ale o jaki czas tu chodzi? Jak widać z rysunku 7 nie możemy mówić o spadku napięcia czy prądu od wartości maksymalnej do zera (albo o wzroście od zera do wartości maksymalnej). Prąd i napięcie nie zmieniają się liniowo, tylko wykładniczo, a odpowiednią zależność dla kondensatora wyrażają wzory, których być może nie bardzo rozumiesz i którymi na razie nie musisz zaprzątać sobie głowy:

$u = U e^{-t/RC}$

lub

$u = U e^{-t/T}$

Podobny wzór można podać dla indukcyjności.

We wzorach tych występuje liczba e - podstawa logarytmów naturalnych. Właśnie z tą liczbą wiąże się dziwna wartość 0,368 i 0,632 (1 - 0,368) spotykana w większości podręczników. Właśnie po czasie T, napięcie czy prąd w obwodzie osiągnie podane 0,632 lub 0,367 wartości maksymalnej.

W praktyce, w obwodach czasowych nie stosuje się obwodów RL, więc i wzoru na stałą czasową

T = L/R

używa się rzadko - nie musisz go nawet pamiętać.

Natomiast bardzo często, na przykład w technice cyfrowej, stosujemy obwody RC dla uzyskania opóźnień lub wytwarzania impulsów. Uzyskane czasy nie są wcale równe stałej RC, a to ze względu na różne poziomy przełączania użytych układów scalonych. Miej świadomość, że stała czasowa T = R C wynika z zależności matematycznych i nie można jej wprost stosować do wszelkich praktycznych układów zawierających elementy RC. Pokazuje ona w przybliżeniu, jakiego rzędu czasy można uzyskać stosując dane elementy R C. Sprawdź to praktycznie - dwa generatory z **rysunku 8** zawierające te same elementy RC będą wytwarzać znacznie różniące się częstotliwości. Spróbuj sam wyjaśnić przyczynę.

Powinieneś jednak wiedzieć, że na przykład po czasie 5T (5RC) napięcie lub prąd różni się od wartości końcowej (ustalonej) nie więcej niż o 1%. W przyszłości zapewne przyda ci się informacja, że w obwodzie RC, aby sygnał zmienił się od 10% do 90% jego wartości końcowej, potrzeba 2,2T (2,2RC) czasu. Zależności te zobaczysz na rysunku 7.

Na razie wystarczy żebyś wiedział, iż w praktyce obwody RC stosuje się do wytwarzania i opóźniania przebiegów impulsowych. W przyszłości dowiesz się, iż kondensatory (a teoretycznie także cewki) mogą być używane do przeprowadzania ważnych operacji matematycznych: całkowania i różniczkowania. Zapewne w podręcznikach spotkałeś stosowne wzory. Teraz nie zawracaj sobie tym głowy. Kiedyś wyjaśnię ci to przy omawianiu wzmacniaczy operacyjnych.

Na całkach i różniczkach znać się na razie nie musisz, ale zapamiętaj ważny wzór praktyczny, który z pewnością w przyszłości ci się przyda:

C·U = I·t

Wzór ten dotyczy sytuacji, gdy kondensator jest ładowany (lub rozładowywany) prądem I o stałym natężeniu - zobacz **rysunek 9**. Oczywiście napięcie na kondensatorze zmienia się wtedy liniowo. Przekształcając wzór możesz obliczyć o ile zmieni się napięcie na kondensatorze o pojemności C po czasie t, gdy prąd ładowania (rozładowania) ma wartość I:

$$U = \frac{I \cdot t}{C}$$

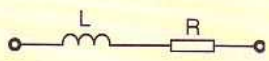
lub też ile czasu potrzeba, aby napięcie zmieniło się o wartość U:

$$t = \frac{C \cdot U}{I}$$

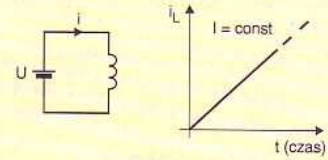
Pomyśl teraz, co będzie się działo z prądem, jeśli do danej cewki dołączymy napięcie? Jeśli cewka będzie zawierała wiele zwojów cienkiego drutu (czyli oprócz indukcyjności będzie mieć znaczną rezystancję), wtedy możemy potraktować ją jako połączenie indukcyjności L i rezystancji uzwojenia R (na przykład cewka przekaźnika celowo ma znaczną rezystancję). Schemat zastępczy rzeczywistej cewki pokazany jest na **rysunku 10**. Oczywiście prąd będzie narastał, jak na rysunku 7a. Ale większość cewek ma stosunkowo małą rezystancję. Dla uproszczenia załóżmy, że rezystancja cewki jest równa zero. Jak wtedy zmieniać się będzie prąd? Pomyśl!

Masz rację! Prąd będzie wzrastał liniowo (teoretycznie aż do nieskończoności). Pokazuje to **rysunek 11**. Podaję ci następny wzór:

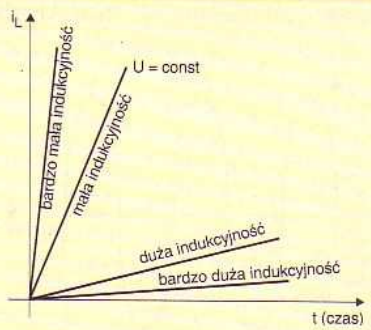
L·I = U·t



Rys. 10. Schemat zastępczy rzeczywistej cewki indukcyjnej.



Rys. 11. Prąd w idealnej cewce po dołączeniu do źródeł napięcia.



Rys. 12. Przebieg prądu w cewce po dołączenia napięcia.

Nie musisz go pamiętać, jest rzadko wykorzystywany w praktyce. Podana zależność umożliwia jednak stosunkowo prosty pomiar indukcyjności cewki:

$$L = \frac{t \cdot U}{I}$$

Wystarczy dołączyć do cewki napięcie o znanej wartości i obserwować (np. za pomocą oscyloskopu) szybkość narastania prądu - porównaj **rysunek 12**. Sposób ten omówimy i wykorzystamy w jednym z następnych numerów EdW.

Cewki kontra kondensatory

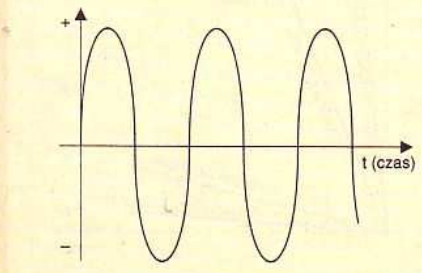
Na podstawie podanych wiadomości i wzorów mogłeś się przekonać, że cewki i kondensatory są "blisko spokrewnione" Na pewno spotkałeś się już z potocznym i mało precyzyjnym stwierdzeniem, że "z cewkami sprawa ma się tak samo, jak z kondensatorami, tylko odwrotnie". Coś w tym jest - rzeczywiście zależności i wzory opisujące oba te elementy są bardzo podobne - spróbuj to teraz wyczuć intuicyjnie.

Nie masz chyba wątpliwości, że kondensator przeciwstawia się zmianom napięcia, i na próbę zmiany napięcia reaguje gwałtowną zmianą prądu. Jeśli spróbujesz gwałtownie zmienić napięcie na kondensatorze (na przykład dołączając źródło napięcia, czy też zwierając wyprowadzenia naładowanego kondensatora), wtedy przez kondensator popłynie bardzo duży prąd. Jest to chyba dla ciebie oczywiste, że taki chwilowy prąd ładowania czy rozładowania może być wielokrotnie większy, niż jakiś mały prąd, którym w jakimś układzie, w normalnych warunkach pracy ładujemy lub rozładowujemy kondensator. Analogicznie jest z cewką - na próbę zmiany wartości, czy kierunku prądu, odpowiada ona zmianami napięcia.

Przemyśl to dokładnie. Porównaj też podane wzory i zauważ ich podobieństwo.

Obwód napięcia zmiennego

Do tej pory zajmowaliśmy się obwodem napięcia stałego. Ale model hydrauliczny równie dobrze ilustruje również zachowanie cewki i kondensatora przy prądzie zmiennym. Musimy tylko znaleźć element reprezentujący źródło napięcia zmiennego. Popatrz na **rysunek 13**. Pompę zębatą zastąpiliśmy cylindrem z tłokiem. Tłok, napędzany silnikiem z odpowiednią przekładnią, porusza się w cylindrze ruchem posuwisto-zwrotnym. Wzrost ciśnienia na jednym wylocie cylindra związany jest ze spadkiem ciśnienia na drugim wylocie. W obwodzie, jak na rysunku 13, woda nie płynie więc w jednym kierunku - cząsteczki wody drgają, przesuwając się w obydwie strony od położenia spoczynkowego. Zmiany ciśnienia w czasie określone są funkcją sinusoidalną, jak na **rysunku 14**. Ich drgania dobrze przedstawiają zachowanie nośników prądu, czyli elektronów, w przewodach obwodu prądu zmiennego. Jakie to proste, prawda?

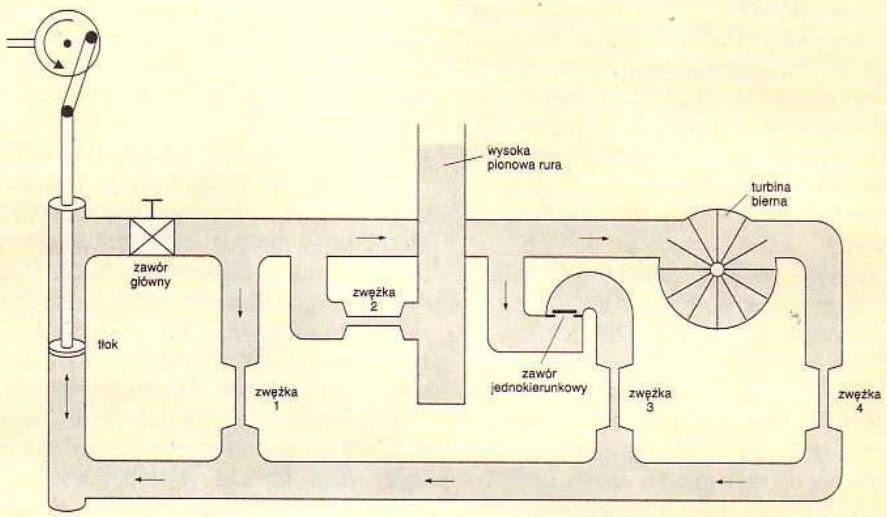


Rys. 14. Przebieg zmian ciśnienia na wyjściu cylindra.

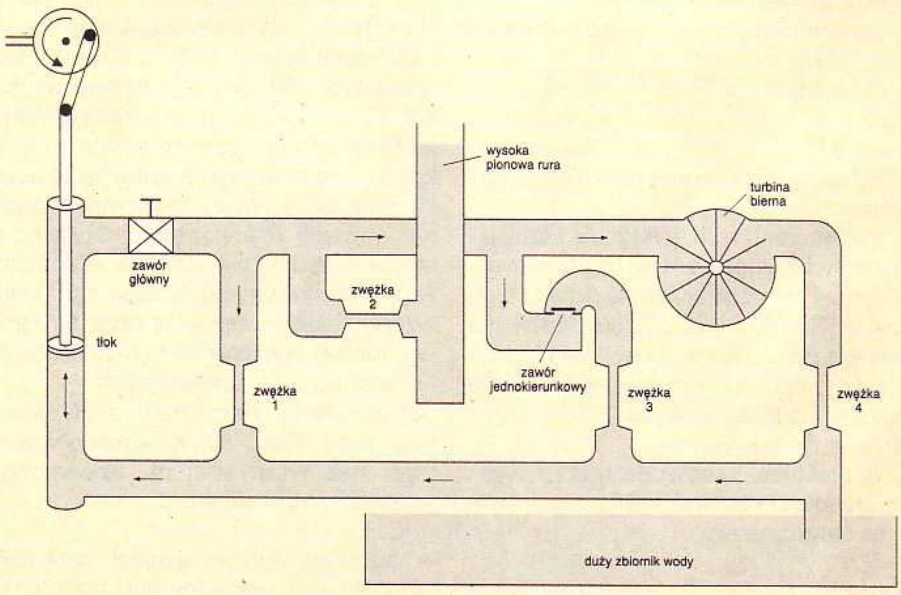
No tak, ale spostrzegawczy Czytelnik zauważy, że coś z naszą analogią jest nie w porządku. Skąd mianowicie ma się brać woda do napełnienia rury z rysunku 1 i 13? Jeśli to zauważyłeś, gratuluję spostrzegawczości!

Rzeczywiście analogia nie jest zupełna, ale nie w tym problem; dzięki temu spostrzeżeniu wyjaśnimy jeszcze pojęcie napięcia ujemnego, masy i uziemienia.

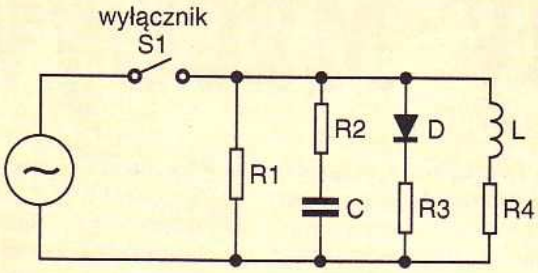
Poparz na **rysunek 15**. Tym razem wyobrażamy sobie, że nasz system hydrauliczny umieszczony jest na poziomie morza i otwarty koniec dolnej rury jest zanurzony w wodzie. Niezależnie od tego, ile litrów wody dolejemy do morza, albo ile z niego pobierzemy, poziom wody w morzu praktycznie się nie zmieni. Poziom wody w morzu i odpowiadające mu ciśnienie przyjmujemy więc jako ciśnienie początkowe, ciśnienie odniesienia. Dokładnie tak samo wygląda sprawa



Rys. 13. Hydrauliczna analogia elektrycznego obwodu prądu zmiennego.



Rys. 15. Dokładniejsza wersja modelu hydraulicznego.



Rys. 16. Elektryczny odpowiednik układu z rysunku 15.

z napięciem - nasza planeta, Ziemia, z grubsza biorąc, przewodzi prąd elektryczny. I tak samo, jak poziom morza i panujące tam ciśnienie przyjęliśmy jako wartość odniesienia, tak samo potencjał Ziemii przyjmujemy jako punkt odniesienia dla napięć elektrycznych. Mówimy więc o napięciach mierzonych w stosunku do ziemii (tym razem pisanej już małą literą). Teraz nie ma już problemu: rysunek 15 nie budzi zastrzeżeń.

Jeśli tłok porusza się do góry (na rysunku), na górnym wylocie cylindra ciśnienie jest większe, niż ciśnienie odniesienia w morzu. A gdy tłok porusza się do dołu i znajduje się w dolnej części cylindra, ciśnienie na górnym wylocie jest mniejsze (!) niż ciśnienie odniesienia. Chyba nie widzisz tu problemu - jest to po prostu podciśnienie - cząsteczki wody są wtedy wyciągane z morza (to podciśnienie odpowiada oczywiście ujemnemu napięciu elektrycznemu).

Jak więc zachowają się odpowiedniki cewki i kondensatora przy prądzie przemiennym? Popatrz na rysunek 15 i jego elektryczny odpowiednik na **rysunku 16**. Załóżmy, że tłok wykonuje określoną i stałą liczbę cykli roboczych w ciągu minuty. Gdy ciśnienie na (górnym) wylocie cylindra jest dodatnie, woda jest wpychana przez zwężkę 2 do pionowej rury i jej poziom wzrasta. Gdy tłok przesuwa się na dół i ciśnienie na wylocie jest mniejsze, niż ciśnienie w rurze, woda jest z rury wyciągana. Poziom wody w rurze (napięcie na kondensatorze) waha się w rytm ruchów tłoka (zmian napięcia generatora). Gdy zwiększymy średnicę rury (pojemność kondensatora), wtedy przy tej samej zwężce (rezystorze R1) zmiany poziomu wody w rurze (napięcia kondensatora), będą oczywiście mniejsze. Tak samo zmiany poziomu wody (napięcia na kondensatorze) będą mniejsze, gdy zwiększymy częstotliwość ruchów tłoka (częstotliwość zmian napięcia generatora).

Odwrotnie będzie z turbiną (cewką). Przy małym kole zamachowym (indukcyjności), przez turbinę (cewkę) będzie przepływał znaczny prąd. Po prostu turbina o małej bezwładności będzie się obracać raz w jedną, raz w drugą stronę w rytm zmian ciśnienia zasilającego. Gdy jednak bezwładność będzie bardzo duża, to prąd przez nią przepływający będzie znikomo mały - w czasie jednego cyklu ciężka turbina nie zdąży nawet drgnąć.

Tak samo przy zwiększeniu częstotliwości pracy tłoka, ilość wody przepływająca przez daną turbinę na pewno się zmniejszy.

Dokładnie ilustruje to zachowanie cewki przy prądzie zmiennym. Czym większa indukcyjność, tym mniejszy prąd, tak samo czym większa częstotliwość tym mniejszy prąd.

Zauważ w tym miejscu, że przy prądzie stałym mówiliśmy, iż kondensator i cewka przeciwstawiają się zmianom (napięcia i prądu), a teraz możemy mówić o oporności cewki i kondensatora w obwodach prądu przemiennego. Opór taki nazywamy reaktancją (pojemnościową i indukcyjną) i dla odróżnienia od rezystancji R (która występuje i przy prądzie stałym, i przy zmiennym) jest oznaczany odpowiednio X_C *oraz* X_L.

Cewka i kondensator stanowią opór dla przepływu prądu zmiennego. Opór ten, w odróżnieniu od rezystancji, jest nazywany reaktancją.

A oto stosowne wzory, które musisz zapamiętać, bo będziesz ich wielokrotnie używał:

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$$

gdzie f - częstotliwość przebiegu zmiennego.

W praktyce, zamiast podawać częstotliwość w hercach, a pojemność i indukcyjność w faradach i henrach, podaje się częstotliwość w megahercach, pojemność w mikrofaradach, indukcyjność w mikrohenrach - wynik (reaktancja) wychodzi w omach. Często też podaje się pojemność w mikrofaradach a częstotliwość w kilohercach - wtedy reaktancja wyrażona jest w kiloomach.

Jak widać ze wzorów, opór cewki czy kondensatora nie jest stały. W przypadku cewki jest wprost proporcjonalny do indukcyjności tej cewki i częstotliwości prądu -rośnie ze wzrostem częstotliwości. Cewka dławi więc przepływ prądu zmiennego - dlatego cewki, które w układach mają zmniejszać przepływ prądów zmiennych, nazywamy dławikami.

W praktyce podane wzory wygodniej jest przedstawić w postaci:

$$X_C = \frac{0{,}159}{f \cdot C}$$

$$X_L = 6{,}28 \cdot f \cdot L$$

Bardzo często potrzebne są też wzory na obliczenie pojemności czy indukcyjności o danej reaktancji:

$$C = \frac{0{,}159}{f \cdot X_C}$$

$$L = \frac{X_L}{6{,}28 \cdot f}$$

Do tej pory na przykładzie modelu hydraulicznego przedstawiłem Ci najważniejsze informacje o cewkach i kondensatorach. Jeśli jesteś dociekliwy, spróbuj jeszcze na podstawie tego modelu dociec, dlaczego mówi się, że w obwodzie zawierającym cewkę prąd opóźnia się względem przyłożonego napięcia (żartobliwa odpowiedź brzmi: ponieważ zaplątuje się w zwojach). Tak samo zastanów się co właściwie znaczy, że w obwodzie z kondensatorem prąd wyprzedza napięcie. Podpowiem Ci tylko, że chodzi o zachowanie tych elementów przy zmianach napięcia. Spróbuj narysować przebiegi prądu w cewce i kondensatorze przy dołączeniu do nich napięcia sinusoidalnego.

Podsumowujemy:

1. W cewce i kondensatorze można zgromadzić pewną ilość energii i potem tę energię odzyskać.
2. Pojemność kondensatora przeciwstawia się zmianom napięcia.
3. Indukcyjność cewki przeciwstawia się zmianom prądu. Nieodłącznym skutkiem tego zjawiska jest samoczynne wytwarzanie prądów (w kondensatorch) oraz napięć (w cewkach), których wartość może być bardzo duża.
4. W obwodach prądu przemiennego cewki i kondensatory stawiają przepływowi prądu pewien opór, który nazywamy reaktancją. Opór ten zależy od częstotliwości.

Piotr Górecki

Drobne rady MacGyvera

Problem

Problem, który teraz chciałbym poruszyć ma bardziej ogólny charakter. Nie lubimy tej mechaniki, oj nie lubimy! Z przeróbkami obudów z tworzywa sztucznego jakoś jeszcze można sobie poradzić, ale obudowy metalowe to istny koszmar. A w prawie każdej z nich trzeba wyciąć jakiś otwór, choćby pod wyświetlacze. Domyślam się, że najczęściej posługujecie się najbardziej znaną, ale i najbardziej bezsensowną metodą: wiercicie szeregi otworków, następnie jakoś łączycie je ze sobą, a na końcu następuje mozolne wyrównywanie otworu pilnikiem. Wszystko to zajmuje bardzo dużo czasu i sił, a uzyskany efekt nie zawsze jest dobry. Tymczasem otwór o całkowicie dowolnym kształcie w metalowej płycie można wykonać w ciągu dosłownie paru minut!

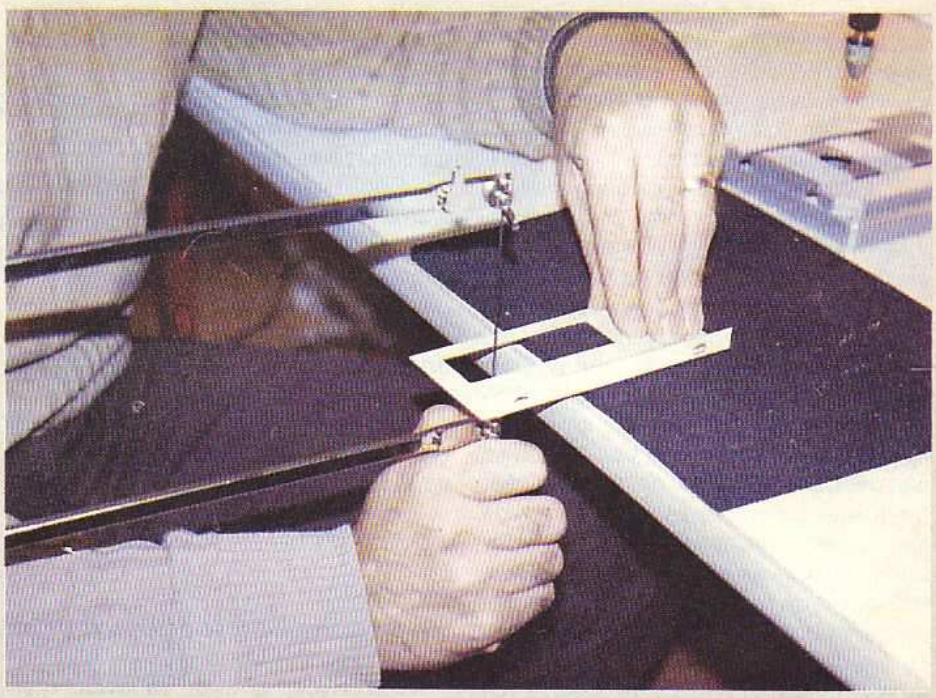
Rozwiązanie

Chciałbym przypomnieć Wam niezwykle użyteczne narzędzie, które jak mi się wydaje zostało nieco zapomniane. Jest to podstawowe narzędzie modelarzy lotniczych, a ponieważ przez całe dzieciństwo zajmowałem się tym ciekawym hobby, miałem wiele okazji, aby nauczyć się nim posługiwać i ocenić jego wartość. Narzędziem tym jest piłka włosowa, zwana także niekiedy z niemiecka laubzegą. Jest to narzędzie, które bezwzględnie powinno znaleźć się w pracowni każdego elektronika, który chce elegancko wykańczać obudowy swoich urządzeń. Jak taka piłka wygląda i jak się nią posługiwać widać wyraźnie na fotografii. Podam więc jedynie podstawowe zasady:

1. Wycinanie otworu rozpoczynamy od wywiercenia jednego otworu o małej średnicy, blisko jego krawędzi.
2. Odkręcamy jedną ze śrub mocujących brzeszczot do ramki i przewlekamy go przez wykonany otwór.
3. Przykręcamy piłeczkę z powrotem, dość mocno, lecz z wyczuciem ją napinając. Przy zakładaniu piłki należy zwrócić uwagę aby jej ząbki były skierowane w dół.
4. **Podczas wycinania otworu piłkę należy utrzymywać pod kątem prostym do obrabianego materiału.**
5. Piłkę należy bardzo lekko dociskać do ciętej blachy.
6. Podczas cięcia blachy stalowej możemy ułatwić sobie pracę i przedłużyć żywot piłki przez zwilżanie blachy oliwą, natomiast aluminium zwilżamy denaturatem. Obróbka termoplastycznych tworzyw sztucznych jest bardzo trudna, ponieważ piłeczka "zatapia" się w obrabianym tworzywie. Ale i tym razem możemy sobie pomóc polewając powierzchnię tworzywa wodą (potrzebna druga osoba).

A teraz najważniejsze: **do obróbki wszelkich materiałów używajmy jedynie piłek do metalu najwyższej jakości.** Polecam Wam piłki szwedzkiej (produkowane są także w Niemczech) firmy SANDVIK, których sam używam od wielu lat. Natomiast piłeczki oferowane przez przemysł krajowy i rzemiosło nadają się tylko do jednego: do natychmiastowego wyrzucenia ich na śmietnik!

MacGyver



Zostań agentem MacGyvera

W rubryce "Drobne rady MacGyvera" zamieszczamy krótkie notki, których autorami jesteście przede wszyskim Wy - Czytelnicy EdW. Każdy praktykujący elektronik ma w skarbnicy swoich doświadczeń liczne "patenty" - pomysły i sposoby ułatwiające pracę. Najczęściej są to drobiazgi, ale właśnie drobiazgi czasami potrafią nam do reszty uprzykrzyć nasze umiłowane hobby. Nie chcemy w tym kąciku zajmować się rozbudowanymi układami elektronicznymi, ani rozważać skomplikowanych problemów teoretycznych. Ot, kilka zdań: problem i sposób jego rozwiązania. Co czym zastąpić, jak poradzić sobie z zawsze uciążliwymi sprawami mechaniki i obudowania naszych układów? Jakie drobne usprawnienia zastosować przy wykonywaniu i testowaniu urządzeń?

Przysyłajcie więc wszelkie informacje o stosowanych przez Was chwytach. Ale uwaga: niezbędnym warunkiem zamieszczenia notatki jest nadesłanie swojego zdjęcia i kilku zdań o sobie (wiek, zawód, zainteresowania elektroniczne i te nie związane z elektroniką). Wasze opisy będą publikowane w postaci zredagowanej przez samego MacGyvera.

GRY

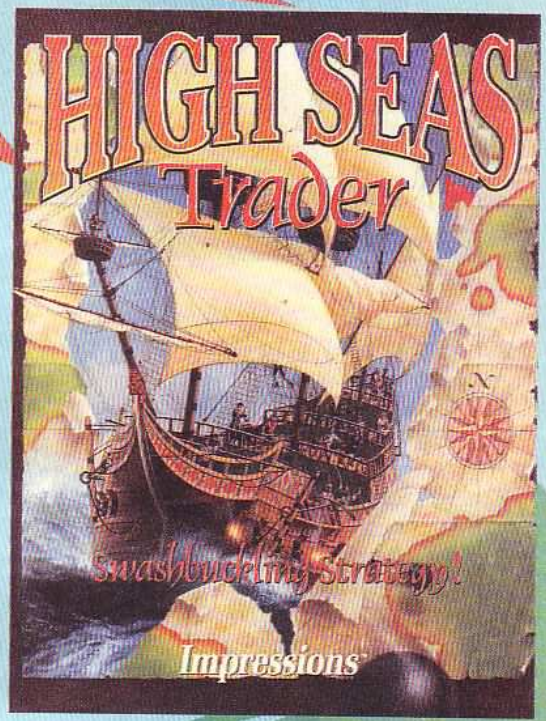
WYPRZEDAŻ!

SUPER CENY!

CD-ROM

KOD	NAZWA PROGRAMU	CENA
CD01.	ANVIL OF DAWN CD-ROM	119,56
CD02.	BIG RED RACING CD-ROM	107,36
CD03.	EUROFIGHTER 2000 - TX 2 CD-ROM	156,16
CD04.	FLY& DRIVE CD-ROM	40,26
CD05.	ISHAR TRILOGY CD-ROM	73,20
CD06.	MORTAL KOMBAT II	81,74
CD07.	OLYMPIC GAMES CD-ROM	122,00
CD08.	TRDDLE OF MASTER LU CD-ROM	79,30
CD09.	SMURFY CD-ROM	97,60
CD10.	THUNDERHAWK II - FIRESTORM CD-ROM	128,10
CD11.	TIME GATE-KNIGHT'S CHASE CD-ROM	109,80
CD12.	TOTALMANIA CD-ROM	114,68
CD13.	WETLANDS CD-ROM	73,20
CD14.	WITCHAVEN II CD-ROM	73,20
CD15.	WORMS CD-ROM	119.56
CD16.	STUNT DRIVER (CD-ROM)	30,50
CD17.	ANIMALS (CD-ROM)	42,70

KOD	NAZWA PROGRAMU	CENA
GR 1.	ALONE IN THE DARK II CD-ROM	61,00
GR 2.	ALONE IN THE DARK III CD-ROM	80,52
GR 3.	CIVIL WAR (CD-ROM)	97,60
GR 4.	HEIMDALL II CD-ROM	36,60
GR 5.	JACK NICKLAUS GOLF (CD-ROM)	56,00
GR 6.	KIXX XL - CD-ROM	30,.50
GR 7.	PICTURE PERFECT GOLF (CD-ROM)	97,60
GR 8.	UNIVERSE CD-ROM	36,60



KOD	NAZWA PROGRAMU	CENA
AV01.	DREAMWEB (PC)	61,00
AV02.	FRONT LINES (PC)	73,20
AV03.	FIRST SAMURAI (PC)	28,06
AV04.	HAROLD'S MISSION (PC)	42,70
AV05.	LORDS OF THE REALM (PC)	61,00
AV06.	PINBALL ILLUSIONS (PC)	77,00
AV07.	ULTIMETE SOCCER MANAGER PC)	73,20
AV08.	VALHALLA (PC)	24,40
AV10.	WALLS OF ROME	30,50
AV11.	WORLD CUP YEAR 94 (PC)	89,06

INSTRUKCJE
W JĘZYKU POLSKIM

KOD	NAZWA PROGRAMU	CENA
AT 1.	A IV NETWORKS	117,00
AT 2.	AZRAEL'S TEAR	135,01
AT 3.	ATTICA WORLD CUP SOCCER ENCYCLOPEDIA	125,00
AT 4.	ANGEL DEVOID PCR	110,00
AT 5.	CLASSIC BOOKS	63.60
AT 6.	GRAND PRIX MANAGER	90,00
AT 7.	LION	15,00
AT 8.	MS FLIGHT SAMULATOR	69,00
AT 9.	PSICHIC DETECTIVE	88,00
AT10.	RETURN FIRE	112,00
AT11.	ROAD WARRIOR QUARANTINE II	105,01
AT12.	SIM ANT	47,99
AT13.	SIM EARTH	60,00
AT14.	SIM CITY	48,01
AT15	SIM FARM	47,99
AT16.	SCOTTISH OPEN	59,00
AT17.	TOTAL DISTORTION PCR	113,00

KOD	NAZWA PROGRAMU	CENA
AP02.	BATTLE ISLE (PC)	28,06
AP03.	BLADE OF DESTINY (PC)	24,40
AP04.	BURNTIME (PC)	31,72
AP05.	F 29 RETALIATOR (PC)	31,72
AP06.	FLIPER (PC)	29.28
AP07.	FRANKENSTEIN (PC)	35,38
AP08	FRANCO (PC)	31,72
AP09.	HEIMDALL II (PC)	39,04
AP10.	HIGH SEAS TRADER (PC)	73,20
AP11.	IMPERIUM GALACTICA (PC)	14,64
AP12.	ISHAR II (PC)	30,30
AP13.	ISHAR II (PC)	35,38
AP14.	ISLE OF THE DEAD (PC)	29,29
AP15.	KINGPIN (PC)	36,60
AP16.	MEGA BLAST (PC)	19,52
AP17.	NERVES OF STEEL	29,28
AP18.	OVERDRIVE (PC)	48,80
AP19.	PROJECT-X (PC)	48,80
AP20.	ROBINSON'S REQUIEM (PC)	46,36
AP21.	SABRE TEAM (PC)	31,72
AP22.	STARSHIP COMM. ADV. (PC)	40,26
AP23.	STORM MASTER (PC)	24,40
AP24.	TV SPORT BOXING (PC)	6,10
AP25.	TYRIAN (PC)	35,38
AP26.	UNIVERSE (PC)	36,60
AP27.	VIRTUOSO (PC)	41,48
AP28.	WALLS OF ROME (PC)	30,50

KOD	NAZWA PROGRAMU	CENA
GA01.	ALERT X (AMIGA)	18,00
GA02.	HISTORIA (AMIGA)	60,00
GA03.	DIAMENTY (AMIGA)	40,00
GA04.	MYSZON (AMIGA)	10.47

CENA ZAWIERA VAT

Płyty są sprzedawane wysyłkowo za pobraniem pocztowym
(koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą 5,5 zł)
Przy składaniu zamówień prosimy podać kod.
Zamówienia prosimy kierować na adres:
01-900 Warszawa 118,
skrytka poczt. 72
lub telefonicznie: (0 -22) 35 66 88, 35 66 77, fax (0 -22) 35 67 67

Spacerem po warszawskim Wolumenie

Pozwolisz, drogi Czytelniku, że po perskim oprowadzę Cię ja, Twój dobry znajomy, Piotr Górecki.

Jak dawniej bywało...

Zanim zaczniemy zwiedzać, kilka słów wstępu i historii.

Warszawska giełda znajduje się w dzielnicy Żoliborz, u zbiegu ulicy Kasprowicza i małej uliczki Wolumen, od której zresztą wzięła swą nazwę.

Jej historia zaczęła się w zamierzchłych czasach, gdzieś w latach siedemdziesiątych, gdy Polska wyglądała zupełnie inaczej niż dziś. W tamtych latach, jak mówimy żartobliwie "średniego i późnego Gierka", na palcach można było policzyć prywatne firmy czy sklepy elektroniczne. Praktycznie wszystko było państwowe, a przemysł elektroniczny stanowiły duże firmy, zrzeszone w Unitrze, czy Telkomie. W sklepach można było kupić jedynie wyroby krajów demokracji ludowej, i to nie wszystkie. Dostęp do części z Zachodu był bardzo ograniczony. Oficjalny import, tylko dla wspomnianych firm państwowych, obsługiwały wielkie, mało operatywne centrale handlu zagranicznego. Prywatny import prawie nie istniał, między innymi ze względu na ograniczenia paszportowe i bardzo niekorzystny przelicznik walutowy.

Podstawowymi miejscami zakupów były więc sklepy zjednoczenia Unitra. Dla amatorów główne źródło zaopatrzenia w tanie części stanowiły sklepy prowadzone przez BOMIS (Biuro Obrotu Maszynami i Surowcami), które potocznie nazywano bublami. Na przykład w Warszawie było kilka sklepów, gdzie można było kupić wybrakowane i zbędne części z dużych zakładów przemysłowych. "Na bublach" można było kupić wiele cennych podzespołów, niedostępnych w handlu detalicznym. Z łezką w oku wspominam czasy, gdy kupowałem tam elektrolity czy rezystory na wagę - tak, były takie okazje.

W tamtych peerelowskich czasach przemysł elektroniczny nie zaspokajał potrzeb rynku i każdy kto żyw składał urządzenia, szczególnie telewizory i magnetofony, z części kupowanych właśnie na bublach. Ja też złożyłem w ten sposób czarno-biały telewizor Vela.

Ale w sklepach Unitry i na bublach nie można było dostać wszystkiego, co było potrzebne elektronikom.

Powstała więc, niejako na zapotrzebowanie społeczne, giełda elektroniczna. Oczywiście ówczesne władze nie były zainteresowane powstaniem takiej giełdy, więc z początku sprzedaż części elektronicznych zaczęła się na giełdzie staroci. Zaczęło się na niedzielnym jarmarku staroci odbywającym się na Mariensztacie. Zanim giełda osiadła na dobre na targowisku przy ulicy Wolumen, była kilkakrotnie przenoszona, między innymi na tereny klubu sportowego Spójnia, gdzie na wielkim placu po każdym deszczu grzęźliśmy w błocie. Przez krótki czas giełda gościła na jarmarku staroci przy ulicy Obozowej, potem na stadionie Skry, skąd wreszcie wróciła na Wolumen. Z czasem elektronika wyparła starocie, ale do dziś na perskim jest kilka stanowisk ze starymi monetami, znaczkami i książkami. A poza tym, na terenie targowiska od poniedziałku do

soboty rano sprzedawane są owoce, warzywa i artykuły gospodarstwa domowego.

Na początku swego istnienia giełda elektroniczna wyglądała nieco egzotycznie. Handel zaczynał się w sobotę wieczorem i trwał przy świetle latarek aż do rana. W niedzielę rano handlujący wystawiali towar, ale większe transakcje dokonywane były w nocy. Młodzi zapytają dlaczego?

W tamtych czasach co jakiś czas zdarzały się tak zwane naloty. Osobiście nie miałem wątpliwej przyjemności przeżycia takiego nalotu. Nalot była to kontrola przeprowadzana przez spory oddział milicji. Jak się łatwo domyślić, nie wszystek sprzedawany towar miał legalne pochodzenie. W czasie takiego nalotu niejednokrotnie sprzedający porzucał swój towar i udawał kupującego, byle tylko nie zostać przyłapanym na handlu trefnymi częściami.

...a jak jest teraz

Od tamtych czasów wiele się zmieniło. Dziś nie ma nalotów, a prawie wszyscy handlujący na giełdzie wystawiają rachunki, zarówno uproszczone, jak i faktury VAT. Przez lata swego istnienia warszawski perski znacznie się rozrósł i zmienił swe oblicze. O ile w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych dominowali tu drobni sprzedawcy detaliczni, o tyle obecnie perski stanowi, na pewno nie przesadzam - najważniejsze w kraju miejsce zakupów hurtowych. Handel detaliczny oczywiście istnieje, ale przytłaczająca większość obrotów dotyczy hurtu.

Giełda ożywa w pełnej krasie w niedzielę rano, mniej więcej około godziny siódmej i trwa do południa, kiedy to ruch maleje i sprzedający zaczynają się powoli pakować. Czynna jest też w soboty po południu, ale sprzedających i kupujących jest zdecydowanie mniej; dokonuje się przeważnie zakupów hurtowych. Co ciekawe, niektórzy handlowcy przyjeżdżają z głębi kraju już w sobotę i nocują z soboty na niedzielę w samochodach na terenie giełdy.

Jeśli nigdy nie odwiedziłeś warszawskiego perskiego, wykorzystaj pierwszą nadarzającą się sposobność i zobacz, jakie jest dziś tętno elektroniki w Polsce. Jest to niewątpliwie największe skupisko aktywnych firm handlowych w kraju i najlepsze miejsce zakupów. Jeśli jesteś stałym bywalcem perskiego, w dalszej części artykułu odnajdziesz znajomych sprzedawców, najprawdopodobniej też wzbogacisz swoją wiedzę o dobrych źródłach zaopatrzenia.

Na Wolumenie spotkasz wielu handlowców z całego kraju, którzy zaoferują Ci praktycznie wszystko, czego potrzebujesz. Niezależnie, czy jesteś uczniem, studentem, właścicielem sklepu elektronicznego w mniejszym mieście, czy wreszcie zaopatrzeniowcem sporej firmy, niewątpliwie znajdziesz tu coś dla siebie. Jeśli przyjedziesz samochodem, najpierw musisz znaleźć miejsce na zatłoczonym wielkim parkingu. Następnie wchodząc na giełdę płacisz 50 groszy za wstęp i... znajdujesz się w gwarnym tłumie wypełniającym spore targowisko.

W pierwszej chwili możesz się poczuć zagubiony: tylu sprzedawców, tyle towaru. U kogo kupować, a kogo unikać? Czy warto tracić czas na oglądanie wszystkich, często stale oblężonych stanowisk? Może się zdarzyć, że szybko kupisz jakieś elementy, a później znajdziesz takie same w innym miejscu za połowę ceny. A może będziesz się błąkał i nawet po kilku godzinach nie znajdziesz tego, czego potrzebujesz?

Oczywiście, nie sposób podać, nawet na kilku stronach, informacji o wszystkich sprzedawcach. Nawet stali bywalcy, regularnie zaopatrujący się na giełdzie, mają przeważnie tylko częściowe rozeznanie w aktualnej sytuacji. Przykładowo osoby zajmujące się serwisem sprzętu elektronicznego znają jakieś miejsce czy miejsca zakupów, gdzie kupią potrzebne części, a inne mogą zamówić.

Gdzie indziej zaopatrują się właściciele sklepów: szukają oni firm, gdzie po przystępnej cenie mogliby kupić większe ilo-

ści kabli połączeniowych, baterii, kaset audio i wideo, anten telewizyjnych, czy czegoś innego.
Zaopatrzeniowcy chcą wiedzieć, gdzie można kupić po korzystnej, hurtowej cenie najróżniejsze podzespoły potrzebne do produkcji.
Wreszcie hobbyści mają lepsze czy gorsze rozeznanie dotyczące firm, które prowadzą sprzedaż detaliczną.

Niektórzy z przyzwyczajenia korzystają ze znanych źródeł i nie szukają innych miejsc, gdzie warunki są korzystniejsze. Rzeczywiście, oferta handlowa jest w sumie tak szeroka, że trudno poznać wszystkie szczegóły.
Należy brać pod uwagę nie tylko cenę, ale kilka innych względów, na przykład jakość towaru, ciągłość oferty itp.
Ja też nie zdążę Ci w ciągu jednej wizyty opowiedzieć wszystkiego. Dziś zwrócę tylko uwagę na poszczególne rodzaje działalności handlowej, począwszy od importerów, producentów i dużych hurtowni po drobnych detalistów.
Od kilku lat mamy na perskim sporą ilość bezpośrednich importerów, ciągnących, jak mówimy potocznie, duże ilości elektroniki z dalekiego wschodu. Właśnie tu można kupić towar po korzystnych cenach, bezpośrednio od tych importerów, bez udziału pośredników. Większość takich firm nie prowadzi sprzedaży detalicznej - elektronik amator nie ma tam po co wchodzić. Ale i bez amatorów u importerów jest spory ruch, właśnie ze względu na korzystne ceny i szeroką ofertę.
Przykładem jest firma El-Taj, czy ????
Istotną rolę w handlu elementami elektronicznymi mają też firmy specjalizujące się w ściąganiu, tym razem z Europy i Ameryki tanich "okazji". Wiele dużych firm w najbogatszych krajach odsprzedaje po naprawdę okazyjnych cenach pełnowartościowe elementy pochodzące z niewykorzystanych końcówek produkcyjnych, podzespoły niepotrzebne po zmianie profilu produkcji, czy wreszcie starsze elementy, które nie znajdują już nabywców w tych krajach. Mamy na perskim kilku takich importerów. Niektórzy zarabiają pieniądze wyszukując "okazje" w kraju. Zwłaszcza przez ostatnie kilka

SŁAWMIR® ELECTRONICS
02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84
tel 44 44 22, fax 44 09 92
e-mail: slawmir@medianet.com.pl
Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych.
02-620 Warszawa, ul. Puławska 132
tel 44 44 43, fax 48 44 95
40-032 Katowice, ul. Dąbrowskiego 3
tel. (0-32) 51-24-25, fax.51-58-44
Elementy SMD. Również sprzedaż wysyłkowa.
Pełne oferty na życzenie.
Kompleksowe zaopatrzenie firm
w części i podzespoły elektroniczne.

JANAR PPU
91-310 Łódź
ul. Kominiarska 1
tel./fax (0-42) 54-38-39
Radiatory - profile "KĘTY"
- cięcie na dowolny wymiar
- frezowanie technologiczne
RADIATORY CHŁODZONE POWIETRZEM
Wykonujemy obudowy do urządzń elektrycznych i elektronicznych, medycznych.
Inne elementy mechaniczne dla elektroników

A.Z. ELEKTRONIK s.c
05-622 Belsk Duży ul.Jabłoniowa.
tel. (0488)611 666,611 466
fax. (0488) 611 500
NIP. 797-10-02-117
BEZPOŚREDNI IMPOPRT ARTYKUŁÓW. ELEKTRONICZNYCH
OFERUJEMY:
- FILTRY CERAMICZNE, REZONATORY KWARCOWE
- PÓŁPRZWODNIKI, DIODY, TRANZYSTORY
- DIODY ŚWIECĄCE, NADAWCZE, ODBIORCZE PODCZERWIENI.
- KONDENSATORY CERAMICZNE, ELEKTROLITYCZNE
- GŁOWICE MAGNETOFONOWE
- OSPRZĘT TELE-AUDIO, KABLE, ROZGAŁĘŹNIKI
- SŁUCHAWKI MIKROFONY
- NARZĘDZIA

Moduły Peltiera
Półprzewodnikowe moduły chłodzące
SEMICON PRZEDSIĘBIORSTWO INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.
Wskaźniki laserowe
Gazowe lutownice i palniki:
do cyny, aluminium, ołowiu, srebra, złota i tworzyw sztucznych
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel.: (48 22) 621 50 21, 622 04 99, fax: (48 22) 625 08 65.
Sklep: G.A.ELEKTRONIK, Giełda Wolumen, paw. 70A, tel./fax: (48 22) 669 99 22

lat był to duży rynek związany z upadającymi i restrukturyzowanymi kolosami państwowymi.
Oferta omawianych firm nie jest stała - zależy, jakie okazje wyszukają aktualnie na rynku. Pomimo niestabilnej oferty są to jednak bardzo cenne źródła zaopatrzenia dla firm produkcyjnych i sklepów. Ogromną zaletą jest niska cena towaru, a znający się na rzeczy zaopatrzeniowiec zawsze znajdzie tam coś dla siebie.
Oprócz większych i mniejszych importerów, mamy na perskim przedstawicieli krajowych producentów. Właśnie na perskim widać, że polska elektronika żyje. Co prawda dawne państwowe kolosy w większości albo upadły, albo zostały wykupione przez duże zagraniczne koncerny, jednak mniejsze firmy radzą sobie w nowej rzeczywistości nie najgorzej. Producenci anten, osprzętu antenowego, transformatorów, zasilaczy, układów alarmowych mają swoje miejsce również na perskim.
Ważną grupę handlujących stanowią większe i mniejsze firmy dostarczające elementy serwisowe. Jeśli chcesz kupić pilot do telewizora czy magnetowidu, układy scalone, głowice, paski, rolki, itp, na perskim kupisz je od ręki, albo też złożysz zamówienie i odbierzesz za tydzień lub dwa.
Dla hobbystów najważniejsze są jednak punkty sprzedaży detalicznej. Mamy tu wiele takich stoisk. Każdy amator ma swoje ulubione miejsca, gdzie może zaopatrzyć się w części.
Na terenie targowiska jest kilka domków czy jak częściej mówimy - budek, prowadzących sprzedaż detaliczną cały tydzień (ale pamiętaj, że większość z nich jest zamknięta w poniedziałek - rozumiesz chyba, dlaczego). Choć w niedzielę ogromna większość detalistów zajmuje swe stałe miejsca na placu samochodowym, na ławeczkach i pod wiatami, budki te stanowią ważne miejsce zakupów także w niedzielę. Warto tam zajrzeć, zapoznać się z ofertą i spytać o ceny. Trzeba tylko odróżnić budki prowadzące handel detaliczny od budek, gdzie mają swe przedstawicielstwa przedsiębiorstwa prowadzące handel hurtowy. Wielu sprzedających na placu targowym prowadzi

w ciągu tygodnia własne firmy produkcyjne, hurtownie lub sklepy. Niektórzy sprzedawcy przyjeżdżają na niedzielę z odległych części kraju.

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
TV-SAT ELECTRONIC Konstanty Sacharczuk
Oferujemy technologię **SMD** *i konwencjonalną w ilościach hurtowych:*

> PROCESORY DIP, PLCC, QFP:
80C31, 8031, 80C49, 8049, 80C51, 8051, 8052, 80C52,80C535 80C552, 80C562, 80C851, 80C652, 83C145, 8749, 87C52, 87C528, 87C652, 87C751, 87P50, 68HC11...

> PAMIĘCI:
24C02, 24C04, 24C08, 8582, 8594, 93C46, 28C17, 2864, 28F512, 28C010, 62256, 628128, TC514800...

> UKŁADY TELEKOMUNIKACYJNE:
FX611, PCD3352, PMB2200, U4058, U4076, U4080, MSM7540 (CODEC)

> UKŁADY Z SERII LS, HC, HCT, CMOS (4000):
m.in. 74xx125, 132, 138, 139, 373, 374, 377, 541, 573, 574... 40XX01, 11, 13, 17, 21, 25, 52, 60, 69, 93, 4528, 4538...

> UKŁADY LINIOWE:
TDA: 4580, 4650, 4660, 4661, 4680, 5030, 5331, 8730, 9800, SAA:4700, 7157, 7158, 7197, 5243E..
U: 4030, 2129, 2560, 2829, 6043 (TFK)

> UKŁADY SYNTEZY I DZIELNIKI:
SAB6456, SAB8726, SDA3202, SP5510, TSA5511, TDA8730...

> TRANZYSTORY I DIODY (głównie SMD)

> KWARCE, GENERATORY, REZONATORY CERAMICZNE

> KONDENSATORY, REZYSTORY (SMD), POTENCJOMETRY

> PRZEKAŹNIKI:
1.2V, 5V, 12V, 24V i inne, m.in. V23040/V23061

> WYŚWIETLACZE LCD:
1x24, 2x8, 2x24, 4x16, 8x20, graficzne, 3 1/2 cyfry i inne.

01-703 Warszawa, ul. Gąbińska 24
DETAL: Wolumen - pawilon 40
HURT: ul. Szegedyńska 13a, tel./fax.(0-22) 34-44-27
(budynek hotelu AGORA, 800 metrów od Wolumenu)

JAMAX
ELECTRONICS
Magazyn: Pn. - Pt. od 9[00] do 15[00]
ul. Pogonowskiego 28
01-564 Warszawa tel./fax 39-19-30
HANDEL HURTOWY
ELEMENTAMI ELEKTRONICZNYMI
- Diody
- Przekaźniki
- Transoptory
- Tranzystory
- Tyrystory; triaki
- Układy scalone

Około 1000 pozycji w magazynie po atrakcyjnych cenach
Szeroki asortyment elementów z upłynnień produkcyjnych i demontażu

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH
INDEL Sp. z o.o.
tel./fax: (0-46) 74-31-37
(0-46) 74-21-28
(0-46) 74-32-27
centr. (0-46) 74-31-48
96-140 BRZEZINY ul. Piłsudskiego 20

PRODUCENT TRANSFORMATORÓW SIECIOWYCH, GŁOŚNIKOWYCH, AUTOTRANSFORMATORÓW, CEWEK I DŁAWIKÓW
Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa B
Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.
TRANSFORMATORY

Wypada też wspomnieć o kilku stoiskach z elementami z krajów byłego Związku Radzieckiego. Oferta jest o tyle ciekawa, ze często można tu kupić po niewygórowanych cenach atrakcyjne elementy, niekiedy w ogóle nie produkowane w kraju. Oczywiście, trzeba umieć odróżnić cenne tranzystory w.cz, ogniwa Peltiera czy wojskowe silniczki elektryczne od masowej tandety bardzo kiepskiej jakości.
Są też na perskim sprzedawcy resztek, pojedynczych elementów z odzysku - ogólnie mówiąc mają oni mydło i powidło. Czasami można u nich kupić rzeczywiście dobry i tani towar, ale niestety często można się tu naciąć i przepłacić za jakieś mało wartościowe elementy.
Kończymy nasz spacer po perskim. Nie sposób w jednym artykule podać wszystkich ważnych szczegółów - każdy stały bywalec ma swoje upatrzone miejsca zakupów. Mam jednak nadzieję, że z przyjemnością odwiedziłeś giełdę na Wolumenie. Zjawimy się tu jeszcze nie raz. W następnych numerach zajmiemy się innymi źródłami zaopatrzenia na Warszawskim perskim, a być może odwiedzimy też giełdy w innych miastach. Zapoznamy się także z innymi ciekawymi źródłami zaopatrzenia w części i sprzęt elektroniczny.

Piotr Górecki

blaBerk
Hurtownia Części Elektronicznych
Warszawa
ul. Wolumen 53 pawilon 37
tel./fax +22 669 99 31

ELEMENTY BIERNE
- Rezystory przewlekane i SMD
- Potencjometry montażowe
- Kondensatory ceramiczne, elektrolityczne, trymery
- Dławiki

a także
- Popularne tranzystory, diody, stabilizatory, CMOS, LED itp.

SKUP I SPRZEDAŻ ART. PRZEMYSŁOWYCH
Warszawa
ul. Wolumen 53 pawilon 36
tel.\fax +22 669 99 31
TRANZYSTORY
TYRYSTORY, TRIAKI
UKŁADY SCALONE
TOREBKI STRUNOWE
KATALOGI NA CD-ROM
Oraz inne elementy dla serwisów i hobbystów
Ponad 10 tysięcy propozycji
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową !!!

Redakcja EdW zachęca firmy handlujące na Wolumenie do wykupienia płatnej reklamy, która byłaby umieszczona w treści artykułu.
Ceny reklam 50-procentową zniżką promocyjną:
1/8 strony - 162 zł
1/4 strony - 280 zł
pół strony - 500 zł
cała strona - 840 zł
Można również wykupić tanie reklamy w rubryce Rynek i Giełda w cenie 10 zł za centymetr wysokości w szpalcie (szerokość szpalty 58 mm).
W sprawie reklamy proszę się kontaktować z p. Marią Łepetą 35-67-67 lub 35-66-77.

HANDEL ARTYKUŁAMI PRZEMYSŁOWYMI
Zdzisław Tomasz Piekarz
01-912 WARSZAWA
UL. Wolumen 53 pawilon 66
tel•fax 663 7601
tel 090270642

OFERUJEMY:

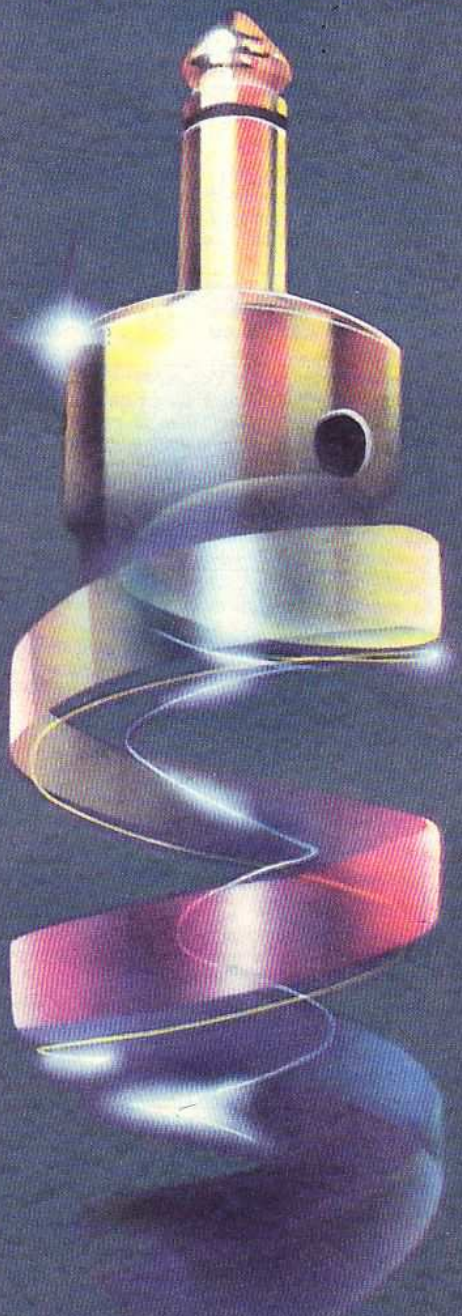
1. Przekaźniki firmy Relpol
2. Cyna firmy Cynel
3. Zestawy do samodzielnego montażu
   - Nord Elektronik
   - Jabel
   - Todaks
4. Diody, tyrystory, triaki 10-40A
   - diody ,tyrystory 40-1000A prod. ZE Lamina
5. Układy scalone cyfrowe UCY, LS, CD, HTC, HC od stycznia'97 także SMD
6. Diody Zenera, prostownicze
7. Tyrystory, układy liniowe, wzmacniacze, stabilizatory
8. Wyświetlacze, diody świecące, fotoelementy
9. Chemia dla elektroniki firmy AG
10. Bezpieczniki szybkie i zwłoczne
11. Rezystory mocy 5W - krajowe i importowane
12. Radiatory 14 profili w stałej ofercie
13. Płytki uniwersalne, narzędzia, podkładki mikowe wiertła, buzzery, BNC, mostki prostownicze itd.

- nasza specjalność to zaopatrywanie sklepów
- naszym kientom wysyłamy systematycznie oferty z cennikiem
- przez 7 dni w tygodniu czekamy na Państwa zamówienia
- 90% naszej oferty to towary powtarzalne
- sprzedaż hurtowa pawilon 66 i 66a
- sprzedaż detaliczna pawilon 66a

66

EL TAJ

Podzespoły, części i akcesoria elektroniczne
Import
Singapur, Taiwan, Chiny



Biuro Handlowe:
ul. Jana Pawła II 1B, 05-600 Grójec, POLSKA
Tel./Fax (0-488) 643-771

Wszystkiego Najlepszego w Nowym Roku !!!
Zapraszamy do składania zamówień !!!

UWAGA! Rubryka "Giełda" rozwija się fantastycznie, a mogłaby jeszcze bardziej się rozwinąć, gdybyśmy nie ograniczali grona jej klientów wyłącznie do osób prywatnych. Wychodząc naprzeciw tym potrzebom uworzyliśmy nową rubrykę "Rynek i Giełda", która zawiera łącznie darmowe ogłoszenia prywatne, czyli dotychczasową rubrykę "Giełda" oraz płatne - choć bardzo tanie - ogłoszenia firmowe.

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE "RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru "Elektroniki dla Wszystkich". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet (wydrukowany na wkładce kartonowej) zawiera 150 kratek, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na adres: "Elektronika dla Wszystkich", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134.

2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może być tylko na szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką "Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie).

Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest rzeczą dużej wagi. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku.

KUPIĘ

Dla zabytkowego PC 286 kupię dyskietki 5 1/4 cala - 360K. Kupię też schemat monitora "WYSE" typ WY67. Jan Nytko, 58-308 Wałbrzych, ul. Głuszycka 35 B, tel. 074 753-69.

Do transceivera Yaesu FT 102 kupię: moduł AM/FM, lampy 12BY7A, 6146B, filtr XF-8, 2GA, VFO, FV102DM lub moduł VFO. Oferty z ceną i opisem (ew. schematy). Andrzej Wesołowski, 47-400 Racibórz, ul. Warszawska 31 m 5.

Elektronik amator poszukuje za niewielką opłatą egzemplarzy czasopism 2, 6, 7/96 EDW, 1, 4/96 EP. Michał Kuczek, 38-240 Tarnowiec, ul. Dobrucowa 26.

Jeżeli masz niepotrzebne elementy lub schematy czy też czasopisma, proszę prześlij to bezpłatnie początkującemu elektronikowi samoukowi. Z góry dziękuję. Tomasz Joniet 2, 46-026 Stare Budkowice, ul. Wołczyńska 36.

Kupię bardzo tani, stary, rosyjski (lub inny) oscyloskop (musi być sprawny) lub zamienię Atari 130XE. Nawiążę kontakt z elektronikami-amatorami. Kamil Szewczyk, 32-543 Myślachowice, ul. Piaski 479.

Kupię instrukcję do drukarki Seikosha SP-1200 VC i schemat Epson LX 90 - tel. 034 17-20-04.

Kupię książki: "Nowe i najnowsze układy elektroniczne", "Łączenie, sterowanie, regulacja, wzmacnianie" oraz Radioelektronika nr 2, 3, 4, 10, 11/79, 1, 2, 4, 7, 8, 9/80r. Henryk Helmanowicz, 60-336 Poznań, ul. Grochowska 137/21, tel. 68-81-64.

Kupię następujące książki: Pałczyński, Stefański MON 1971 "Półprzewodnikowe stabilizatory napięcia", Lewińscy "Prostowniki" WKiŁ 1968, Mieczysław Trzaskacz, 97-300 Piotrków Tryb., ul. Łódzka 39 m 33.

Kupię oscyloskop "OS-300", może być uszkodzony, oraz dobre edytory tekstu na C-64 i C-128 - cartridge lub dyskietka - z instrukcją ulepszenia monit. C-1802. Henryk Juszczak, 62-510 Konin, ul. Wyzwolenia 7/m 8, tel. 43-30-65.

Kupię pilota do TVC Philips "Goya" SL Electronics 460 typ D26K460, może być uszkodzony. Grzegorz Bartos, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski, os. Rosochy 84/4, tel. 47-25-67.

Kupię radiotelefon FM "Murzynek" na 145MHz, może być uszkodzony i nieprzestrojony, zlecę wykonanie pokrowca do TRXa i com. typ ICW2A lub kupię gotowy, wykupię uszkodzone TRXy FM, SSB-144-145MHz. Robert Szarek, 38-400 Krosno, ul. Magurów 5/16, tel. (0131) 644-46.

Kupię schemat lub serwisówkę aparatu telefonicznego o "Elektron" - produkcji Nortel - Wrocław, także inne typy. Oferty z ceną. Jarosław Capek, 31-610 Kraków, os. 1000 lecia 66/44, tel. 47-23-71.

Kupię schemat ładowarki akumulatorów NiCd 4x600mah oraz schemat equalizera, najlepiej 7 kanałowy. Jakub Muza, 81-077 Gdynia, Jastrzębia 11/27, tel. 23-87-20.

Kupię schematy kitów Vellemana K40005, K6200, K2625, K3501, K7107 oraz schematy idowe układów scalonych CMOS i TTL wraz z wyprowadzeniami. Jarosław Kempa, 63-505 Doruchów, Tokarzew 52, tel. 31-51-62.

Kupię serwisową informację lub schemat OTG 5601-20 licencja Thomsona. Video Blaupunkt RTV 520/530. Marek Rospendek, 97-300 Piotrków Tryb. ul. Wiślana 29, tel. 47-58-84.

Kupię tanio układy C 520D LM350 ICL 7107, wyświetlacze WSP-A-Typ man. oraz US2020. Podać ilość i cenę, kupię drut nawojowy fi2mm-5mm. Grzegorz Brodala, 27-506 Wólka Lipowa, Julianów 72.

Kupię wobulator lub wobuloskop radiowy. Edward Stasiak, 48-300 Nysa, ul. Mariacka 30/6, tel. 077-33-74-86.

Kupię magnetofon MK232P, sprawny, w dobrym stanie oraz diody: 18TQ050, SPB1660, MBR1660, rdzeń toroid 58930, magnetics, rezysotr 0,1Ω/25W z radiatorem. Jacek Najder, 62-100 Wągrowiec, ul. Rogozińska 12, tel. (067) 622-293.

Pilnie kupię dowolne CB radio w granicach 100 zł, tel. po godz. 13 lub listownie, kupię układ scalony UM92870. Jarosław Chudoba, 66-400 Gorzów Wlkp., ul. Gwiaździsta 22/34, tel. 201-329.

Pilnie kupię układ scalony OM2045 lub 2070, oferty z ceną kierować pod adres: Piotr Zajonc, 44-200 Rybnik 1, Sławików IIa.

Pilnie kupię schemat magnetow. Blaupunkt RTV-214 stereo, sprzedam transformator TS870/8-15zł. Wojciech Krupa, 63-700 Krotoszyn, os. Dąbrowskiego 8/10.

Poszukuję pilota do magnetowidu Loeve OC735M. Leszek Myszka, 78-300 Świdin, ul. Kombatantów 1/15, tel. (0961) 54900.

Pilnie kupię tranzystor typu B1133 lub odpowiednik, oferty składać listownie lub telef. Jakub Baraniak, 62-510 Konin, ul. Zakole 5/15, tel. (063) 43-35-78.

Poszukuję schematu C-64, przetwornicy DC 1,5/12V oraz propozycji tanich części elektronicznych - nowych, a także nawiążę kontakt korespondencyjny. Grzegorz Otrębski, 32-500 Balin, Morgowa 11, k/Chrzanowa.

Poszukuję schematu komputera Unipolbrit 2086 oraz peryferiów, kupię RE6/85, kupię schematy taniego częstościomierza do 40MHz. Robert Golub, 19-300 Ełk, ul. Wojska Polskiego 40/5.

S.O.S. szukam informacji o układach SN, nap. SN29799N (co to jest?) oraz schem. OTVC chromat RFT prod. NRD, w którym trafo wys. nap. pracuje na 2 tranz. KT809 aTr sieć, jest polski. Henryk Pocierzyński, 85-792 Bydgoszcz, ul. Fordańska 418/8, tel. 430-885.

Stację dysków do C-64, niedrogą, a sprawną, zdecydowanie kupię. Wymienię się doświadczeniem na temat "Złomodora 64". Łukasz Woźniak, 68-300 Lubsko, Podgórna 2.

Zamienię na drukurkę do małego Atarii lub sprzedam programator pamięci PP2 z kasownikiem. Wiktor Bota, 42-612 Tarnowskie Góry, ul. Doniecka 18A/7, tel. 185-12-93, 185-46-21.

SPRZEDAM

Alan CT 180 (138-174MHz) na gwarancji, cena 750 zł. Maciej Symonowicz, 66-400 Gorzów Wlkp., B. Prusa 4, tel. 22-64-79.

Amatora 2 - stereo + kolumny - 50 zł, radioodbiornik Safari - 10 zł, zestaw elktroniczny "MEZ" (czeski, 200 projektów) - 50 zł. Marek Czerwiński, 02-783 Warszawa, ul. Wokalna 2 m 40.

Amiga 500, pamięć 1M + monitor kolorowy + myszka + dyskietki, cena 550 zł. Łukasz Lipiński, 58-560 Jel. Góra, ul. Bohaterów Września 10/1.

Amiga 500, 25MB RAM, KS 1.3/3.0, CD-ROM A570, mysz, joystick, Action replay MK III, dwójnik, pokrywa, płyta CD - ROM, gry, cena: 1100 zł. W okolicach Zgorzelca, pomoc w obsłudze. Marcin Daszkiewicz, 59-900 Zgorzelec, ul. Idzikowskiego 36, tel. (0-797) 548-47.

Amiga 500 1MB mysz, joystick, 50 dyskietek, pudełko, literatura, stan b. dobry. Cena 400 zł. Kamil Chitruszko, 84-300 Lębork, ul. Leg. Polskich 15/23, tel. 0-59 622-548.

Amiga 1200 10MB RAM-MTEC 1230-6881, MMU, monitor-108 45 CD, HD640MB, drukarka Star LC20,

Multimetr (7107) z generatorem (CMOS) *B-49.8zł, C-84.9zł*
U: =/~ 0..750V; I: =/~0..2A; R: 0..20MΩ; f: 50Hz..10MHz
C: 2pF..2µF; G: 3Hz..500kHz/3.5V; pomiar diod i β tranzystorów
Multimetr samochodowy 07 *B-31.9zł, C-49.8zł*
Pomiar temperatury silnika; pomiar temperatury zewnętrznej; obrotomierz cyfrowy; pomiar napięcia akumulatora
Automat akwariowy *B-29.9zł*
2 niezależne termostaty (do 350W); automatyczny włącznik oświetlenia; automatyczny włącznik filtru (timer, CMOS)
Licznik impulsów (bez opłaty w telekom.) *B-31.9zł*
zliczanie sumy impulsów oraz pojedynczej rozmowy
ceny: B-płytka+części+obudowa+izostaty; C-zmontowana płytka
D.F. Elektronik
ul. Duża Góra 37/53, 30-857 Kraków,
tel. 58-90-24 lub 55-13-35

Laminat do obwodów drukowanych różnych rodzajów,
chlorek żelazowy bezwodny,
pisaki do wykonywania obwodów drukowanych,
wiertła - sprzedaję. *Napisz po katalog.*
Pracownia Elektroniczna, skr. pocz. 344, 90-950 Łódź 1

ELEKTRO HOBBY
- płytki, kity AVT, TSM i inne
- obudowy metalowe, plast.
- narzędzia
- chemia dla elektroniki
- czasopisma

RYBNIK ul. Hutnicza 15 (boczna ul. Kościuszki)

Kutno ul. Kościuszki 8
tel/fax (024)54-78-80 (8-14)
Warszawa, ul. Wolumen
st. nr. 60 (sobota/niedziela)

◆ FARAD ◆

KONDENSATORY
KONDENSATORY
KONDENSATORY

HURT - DETAL - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

zasilacz 200W, do 31/2, 4 płyty CD programy 800MB, stan idealny, cena 32000 zł. Leszek Broda, 58-350 Mieręszów, ul. Kwiatowa 7, tel. (074) 458-343.

Amplituner Hi-Fi Radmor 5102 - 250zł, magnetofon M8017, deck 85zł, 2 kolumny 30W, 4Ω - 250 zł, 2 kolumny, 30W, 8Ω - 160 zł, 1 uszkodzona, monitor czb Escom 80 zł, uszkodzony C-64 zł, uszk. modulator. Roman Zawada, 42-100 Kłobuck, ul. Żółkiewskiego 30, 034/17-33-35.

Amigę CDTV 2xCD - ROM, 25 dysków, pudełko, literatura, mouse pad, okablowanie, sterownik do regulacji głośności z odległości, 2 głośniki, słuchawki r. 93, cena 550 pln. Marcin Woźniak, 34-100 Wadowice, ul. Marcina Wadonity 9/34, tel. 738-667.

Atari 130XE + magnetofon XC12, stację dysków XF551, zasilacz dyskietki gry, programy), literatura, stan idealny, mało używany, cena 200 zł. Rafał Jaros, 95-015 Głowno, ul. Kopernika 3/8, tel. 193/144.

Autotransformator mocy 1,6kW zakres napięcia od0V do 250V, cena 120 zł, rok prod. 1989 r. Michał Kargol, 84-240 Reda, św. Wojciecha 30/22, tel. (058) 78-38-44.

Booster - wzmacniacz 2x30W - do samochodu - 30 zł, zgodność za A500 do ACDTV-TOMS-3DZł, video backup system, dysk systemowy, gwarancja za 20 zł. Jerzy Konieczny, 64-70 Czarnków, ul. Różana 3, tel. (067) 55-33-18.

CB radio Yosan JC-1103IV z bokami + ładowarka + akumulatorki + antena teleskopowa, cena 320 zł. Mirosław Wielogórski, 08-140 Mordy, ul. Kościuszki 2/13, tel. 0-25-415-498.

C64, magnetofon, stacja dysków, 2xjoy, mysz, monitor mono Sanyo, kasety, dyski, czasopisma, literatura, układ sterujący 8xLED, 2 cartridge (X, interface, drukarki Centronik), cena 490 zł. Jerzy Lewicki, 87-100 Toruń, ul. Łąkowa 36A/1, tel. (056) 55-75-18.

Cartridge Pegasus. 168 in 1 - 12 zł, Barcelona'92 8 in 1 12 zł. Mortal Kombat 260 zł. Thirilla's Surfari 33 zł. Joe and Mac 33 zł, całość 130 zł. Dawid Bączalski, 32-060 Liszki, Kryspinów 252.

Commodore 64, magnetofon, black box V3, gry, programy, literatura, cena 130 zł. Grzegorz Stankowski, 87-100 Toruń, ul. Kaliskiego 7 "b"1.

Deck Dual - 90 zł, Toshiba - 120 zł, tuner Telefunken - 150 zł, odtwarzacz z CD Soundwave -140 zł, C-6411, magnetofon, joystick, cartridge (black box) czasopisma -190 zł (gry). Adam Zarach, 75-450 Koszalin, ul. Jana Pawła II, 13/12, tel. 41-41-15.

Digital - 931 bez obudowy, do skończenia (0,2-32MHz, 50-60MHz, 140-150MHz) sprzedam, cena 900 zł lub zamienię na RCI-2950, Alan 87, Lincoln itp. Info. - kop. + zn. Paweł Lemler, 33-342 Barcice, Przysietnica 148. Etui na kasety video - cena 12 zł/1 szt. Tomasz Bogacki, 26-420, Nowe Miasto, ul. Tomaszowska 23/5.

Generator obrazów TV - sprzedam, posiada wbudowany woltomierz i omomierz cyfrowy, generuje kratę, kropki, szachownicę, pasy barwne i RGB. Prod. ZSRR, cena 150 zł. Mirosław Krzyżanowski, 21-040 Świdnik, ul. Konopnickiej 2/35, tel. 68-00-65.

Grę Pegasus (nowsza wersja) cena 150 zł, na wyposażeniu 5 x cartridge, przewód połączeniowy: Euro-TV i cinch gra. Bez zasilacza 9V, ale z pistoletem + opak. orygin. Michał Gontarz, 08-400 Garwolin, Miętne 40A.

Grę Pegasus typ IQ-502 bez zasilacza-9V, ale z pistoletem + kilka cartridgów (ponad 200 gier + oryginalne opakowanie w cenie 150 zł z roku 1994). Michał Gontarz, 08-400 Garwolin, Miętne 40A.

Komplet CB Radio Dragon 240N, ant 5/8, zasilacz - 450; US do C-64-85-65, 85-80 do 30 zł, uszkodzoną płytę C-64 G - 40 zł. Zbigniew Cipielewski, 16-400 Suwałki, Artyleryjska 16.

Komputer Atari 65XE + magnetofon + turbo 2000 + 10 kaset z oprogramowaniem + dwa joysticki, cena 70 zł, inform. wieczorem. Przemysław Benz, 87-100 Toruń, ul. Chodkiewicza 11/3.

Komputer C-64, magnetofon 2 joysticki, 8 kaset, 2 cartridge, wzmacniacz, literaturę, stan, b. dobry, cena ok. 120 zł. Jarosław Żbik, 46-200 Kluczbork, ul. Morcinka 5/3.

Komputer PC (Optimus) 386 SX (33MHz, 2MB RAM), FDD (1,44MB, 1,2MB) HDD 130MB, mysz, monitor VGA mono + ok. pr. 1993, cena 900 zł. Grzegorz Kania, 34-325 Łodygowice, Przejazdowa 1.

Książkę "Konstrukcje krótkofalarskie dla zaawansowanych", stan b. dobry: transceivery, wzm. mocy, zdalne sterowanie, radiotel. CB, cyfrowe skale 27 zł z wysyłką. Karol Sierociuk, Białystok, tel. (085) 515-371 po 19.

Książki: T. Masewicz "Radioelektronika dla praktyków", 624 str. - 15 zł, D. Nührmann, "Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - układy", 248 str. - 15 zł, D. Nührmann "Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - układy", 248 str. - 5 zł + koszt wysyłki. Mariusz Jamróz, 39-461 Tarnowska Wola, Buda Stalowska 5/4.

Korektor graficzny Diora FS502 (2x7) z zasilaniem (1rok), cena 140 zł. Łukasz Wizner, 43-502 Czechowice-Dziedzice, ul. Dębowa 21, tel. 115-39-56.

Kwarcowy nadajnik UKF FM 10W, 122V, zasięg ponad 10 km, obudowa KM35 z mikrofonem + modulator, cena 70 zł + porto. Radiotelefony UKF. Paweł Jabłonowski, 06-500 Mława, ul. Płocka 56 m 23.

Licznik Gaigera Mullera 9V LCD 30 zł, rotor do ant. CB, kierunek 12V 360°C bez pozycjonera - 90zł, sch. radio CB - 40 typów, książki do technikum, zał. kop. i znacz. zwr. Marek Tokarski, 11-500 Giżycko, Kr. Jadwigi 9/12, tel. 70-68.

Mikser Audio Mono 5-kanałowy ze wskaźnikiem wysterowania, cena 150 zł. Mieczysław Hucał, 59-220 Legnica, ul. Karkonoska 34/4, tel. 076/641-14.

Monitor AMI - 1993 r - 4000 zł, kompakty: JCD PD2, DEMO2-35 zł/szt., Amiga Magazyn nr 3/93-10/96 - 2 zł/szt., prog. AMI LAB-15 zł, gra Black Grypt - 10 zł. Adam Szendzielorz, 44-300 Wodzisław Śl., Kubsza 24b/12, tel. 55-25-48.

Multimetr cyfrowy DT-838, pomiar temp. DCV ACV DCA HFE rezystancja, test diody, zamknięcia obwodu, stan bdb., cena 50 zł, rok prod. 1996. Radosław Kaczanowski, 62-105 Łękno, Krosno (067) 616-112.

GERARD Pawilon 102
systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9⁰⁰-12⁰⁰
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13⁰⁰-18⁰⁰
w niedziele w godz. 6⁰⁰-13⁰⁰

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44

RAWIM - ELEKTRONIK
CZĘŚCI ELEKTRONICZNE
MIECZYSŁAW RAWSKI
02-987 Warszawa
ul. Syta 87
HANDEL HURTOWY
tel./fax 0048(2)642 20 16

Pilnie sprzedam multimetr cyfrowy CHY 17 mierzy: AC/DC V, AC\DC A, R, C, f, HFE tranzystorów test diod CE na 140 zł (do uzgodnienia). Tomasz Wiechecki, 95-070 Aleksandrów Łódzki, ul. Wojska Polskiego 57/59 m 17.

Posiadam uruchomione płytki wykrywacza z sondami, zasięg do 1,5m, oczekuję propozycji. Kupię książki o podzespołach i półprzewodnikach - poradniki el. TAG 8708. Stanisław Grabias, Os. Zachód B-21 i/9, 73-110 Stargard Szczeciński, tel. grzeczn. (092) 73-11-45.

Pilnie! Amiga 120 wraz z licencyjnymi programami - 1300 zł oraz profesjonalny transceiver 69 (26-32MHz) Alan 560, 2400 z możliwością negocjacji ceny. Witold Tybura, 45-641 Opole, ul. Oświęcimska 6 m 5.

Płyta 386DX40 + kooprocesor + 2MBRAM, 160 zł. CDROM A570 do Amigi 500 - 200 zł. Commodore 64 + magnetofon - 150 zł. ZX Spectrum: 85 zł, Shareware CDPD1 - Amiga: 55 zł. Kop. + zn. Janusz Wałaszek, 33-100 Tarnów, os. Legionów Dąbrowskiego 12/1, tel. (014) 26-40-85.

Płytę gł. - Intel386/16MHz + 512kB RAM + RS + Centronix - 50pln - kart - exp. Memory - GA08004MB-80pln - 2mB + OMB - 40 pln - sprawne w bardzo dobrym stanie, pilnie odstąpię. Benedykt Kołodziej, 41-407 Imielin, ul. Wróblewskiego 2, tel. 1222-264, w. 357.

Posiadam uruchomione płytki wykrywacza z sądami, zasięg do 1,5m, oczekuję propozycji. Kupię książki o podzespołach i półprzewodnikach - poradniki EL.TAG8708. Stanisław Grabias, 73-110 Stargard Szczecin. Os. Zachód B-21 i /9, tel. (092) 73-11-45.

Program na Amigę do symulacji układów elektronicznych. Niesamowite możlwości, oryginał, cena 15 zł. Juliusz Brzeski, 90-265 Łódź, ul. Piotrowska 42/17, tel. 30-04-27.

Radiotelefony "Tukan 1" + ładowarka + zapasowe akumulatory, cena 250 zł. Andrzej Przerywacz, 97-400 Bełchatów, ul. Antracytowa 3/10.

PC AT (16MHz, 3MB RAM, 2xFDD 360kB/1,44MB, HDD 40MB, Hercules, multi I/O, monitor mono-Amber, klawiatura) - 500 zł (5000.000 st.). Paweł Badowski, 01-493 Warszawa, ul. Apenińska 2 m 35, tel. (022) 685-41-50.

Przekaźniki 12V, 24V, 220V 50 szt. (groszy/szt.). Literatura, amatorskie wzmacniacze, odbiorniki, "Radioelektronika łatwiejsza niż przypuszczasz" 3 t. Stefan Janocha, 81-042 Gdynia, ul. Wejherowska 18/11.

Radio CB Presidenta Taylora - 40 kanałów AM-FM, moc - 4 W piątki i dziury oraz antena mobilowa Presidenta Alabama i zasilacz, cena 450 zł. Grzegorz Czarnota, 32-543 Lgota 16.

RE 8/85, 6/89, 3,4,91, 9/93 4/94 4,5,8,9/95 EH 3,5,6,9/92 4,6,9,10/93 EN 6,10,11/93 - 3zł + kw. PE 12/93 8/94 2-10,12/95 1-9/96 - 1,5 zł + kw. lub zamienię na EdW 4,6/96. Piotr Stanikowski, 58-303 Wałbrzych, ul. Handlowa 3/4.

Sprzedam CB-TRX - Galaxy - Pluto - OD1-25WAT-AM-FM-SSB-26-29MHz-600 zł, PA-K1313 lampa-200W - 400 zł. 87-300 Brodnica PO BOX 58. Paweł Balsam, 87-300 Brodnica, ul. Ceglana 2A, tel. 0511-84-172.

Sprzedam CD Compact Disc Philips (CD304) rok prod. 1988, niesprawny, cena 100 zł (do uzgodnienia) - dzwonić w weekendy. Przemysław Jabłoński, 19-203 Grajewo, os. Południe 45/35, tel. (086) 72-43-43.

Sprzedam C64II, magnet., 2xjoy., oprogramow., cartridge oryginalny kol. monitor C1802 z możliw. podłącz. anteny sat. i video. Stan b. dobry, cena 400 zł za komplet. Robert Podgórski, 41-819 Zabrze, ul. M. Skłodowskiej - Curie 18c/1.

Sprzedam dwie mini syrenki DC 12V max 125dB za 18 zł/szt. + koszty wysyłki. Łukasz Paszkiewicz, 42-200 Częstechowa, Sabinowska 68.

Sprzedam filtry 7x7 każdy typ, do 10szt., cena 2 zł/szt. a od 11 szt., cena 1,7 zł/szt. zamienię powiększalnik fot. "Opemus-6" na CB radio lub sprzedam. Info. kop. + zn. Marcin Nurzyński, 21-400 Łuków, ul. Kiernickich 23/29.

Sprzedam elektroniczne części, podzespoły, płytki do demontażu - ok. 5kg, 90 zł, termometr 15 zł, Atari 800 XL + magnt., gry, kso - idealny. Sound Blaster 8 - mono. Paweł Piotrowski, 14-100 Ostróda, ul. Zawiszy Czarnego 3/19, tel. 088-46-54-38.

Sprzedam kopię schematu regulatora barwy, dźwięku oraz schemat wyłącznika akustycznego, cena do uzgodnienia, dzwonić w godz. 17-20. Michał Milewski, 80-288 Gdańsk, ul. Warneńska 9b/3, tel. 058 48-54-06.

Sprzedam komputer C64 wersja (V), lekko uszkodzony i nie współpracuje z magnetofonem - cena 30 zł wraz z przesyłką lub zamienię na radiomagnetofon "Jamnik" uszkodzony. Mariusz Widerski, 81-388 Gdynia, ul. Świętojańska 110/1.

Sprzedam książkę A. Janeczka "CB radio", QTC magazyn KF 92 - 8 numerów. Czasopis. CB News, Magazyn 11 numerów oraz antenę CB, 31 element Yagy lub zamienię na korektor. Jan Kaźmierczak, 58-309 Wałbrzych, ul. Duracza 6/32.

Sprzedam lub wymienię: Amigę 500-490 zł, stację do niej - 160 zł, radio Zodiak - 80 zł, deck MSH101 - 70 zł, miernik cyfrowy - 120 zł, na Technics SU-V-X620, oscyloskop, tuner sat. Rogowski Waldemar, 98-200 Sieradz, ul. Boh. Września 71/1, tel. 043-276-777 po 20-tej.

AMIGA i C64

Schematy, podzespoły, oprogramowanie.
Szeroki wybór programów elektronicznych.
Programy użytkowe z różnych dziedzin.

Pełna oferta (info dysk) - przekazem 3 zł - dysk C64, 4 zł - dysk Amiga
Częściowa oferta (info druk) - 2 znaczki

E-KO, ul. Sportowa 20, 11-200 Bartoszyce

Sprzedam lub zamienię czasopisma komputerowe: Topsecret (nr 1-10), Secret Service (nr 37-39) na Elektonikę dla Wszystkich, cena gazet 20 zł. Janik Łukasz, 86-005 Białe Błota, ul. Cukiernicza 16, tel. (052) 814-335.

Sprzedam niedrogo aparaturę do zdalnego sterowania modeli Focus 4FM i dwukanałową Saber zam., obie na 40MHz, kompletne i mało używane. Marcin Juraszek, 05-311 Dębe Wielkie, ul. Rzepeckiego 10.

Sprzedam odbiornik nasłuchowy z częstościomierzem z zas. RC3.5, 3.8MHz f 20MHz w wykon. amatorskim tanio, kupię oscylator 38, 56MHz, TWN TBG90P4. Jan Kaźmierczal, 58-309 Wałbrzych, ul. Duracza 6/32.

Sprzedam radio CB President Lincoln (trzyletnie), cena 800 zł (do uzgodnienia), zasyłacz 3-5A, wykonywanie płytek drukowanych w ilościach detal. cena od 5 zł. Jakub Spychalski, Warszawa, ul. Skrzetuskiego 1, tel. 43-670.

Sprzedam radiotelefon "Zew" za 30 zł lub wymienię na uszkodzone CB-radio. Bartek Klimek, 76-270 Ustka, ul. Grunwaldzka 45/5, 146-148.

Sprzedam 4 sztuki zasilaczy stabilizowanych 0,1V-500V/1A, napięcia siatkowe 0,4V-909V, 0,1V-9V, napięcie żarzenia 6,3V/3A, cena 130 zł + koszty przesyłki. Jacek Niedużak, 78-100 Kołobrzeg, ul. Unii Lubelskiej 39/11, (0965) 410-29.

Sprzedam: wzmacniacz 3W i 2x30W, strach na komary, regulowany wyłącznik czasowy, pipek dręczyciel, syrena 10W, biegające światełko na 12LED. Inf. kop. + zn. zwrotny. Artur Steciuk, 08-200 Łosice, ul. Lipowa 19, tel. 357-21-02 w weekendy.

Sprzedam wzmacniacz stereo Pioneer A9 2x350W, cena 650 zł. Zbigniew Mielcarek, 57-350 Kudowa-Zdrój, ul. Buczka 26II/13, tel 074-662-471.

Sprzedam 2 mini Syrenki DC 12V Max 125dB za 18zł/szt + koszty wysyłki. Łukasz Paszkiewic, 42-200 Częstochowa, ul. Sabinowska 68.

ELEKTRONIK
Jacek Szczygieł
pl. Wolskiego 1a, 41-902 Bytom

części elektroniczne i rtv
duży wybór transformatorów sieciowych, głośników
skup i sprzedaż sprzętu audio-video

Uruchomione moduły CMOS: częstościomierz 10Hz - 1GHz 2WE, 8 czasów pomiarów, 9 cyfr czułość przy f500MHz - 10mV, coder stereo, schem. nadajników UKF. Info. kop. + zn. Mirosław Jamro, 43-300 Bielsko-Biała, ul. Rychlińskiego 20/31.

ZAMIENIĘ

Kupię, zamienię na literaturę katalogi cyfrowych układów scalonych, oferuję różne zachodnie części elektronicznych, korespondencja, koperta + znaczek. Walter Szafarczyk, 47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Gagarina 4E/8, tel. 81-65-58.

Płyta 386DX/40c128 + I/O + Svega Cirrus Logic + 5MB RAM/70ns zamienię na teleobiektyw z gwintem M42 (do Zenitha) o ogniskowej ok. 250-300mm (ewentualnie inny). Sławomir Szczepaniec, 47-232 Kedzierzyn-Koźle, ul. Świerczewskiego 46/47, tel. (0-77) 831-238.

Za Alana 95 oddam magnetofon M2405S, lampy TV, amperomierz 4, 10A, RE79/81, trafo Rubin 202, głośniki, przekaźniki, silnik pralki automatycznej + części, inne. Tadeusz Kopania, 04-052 Warszawa, ul. Grenadierów 9/55, tel. 673-68-70.

Zamienię Amigę CDTV (CD-rom FDD 5,25, 3,5 sampler, 5 płyt CD-Rom, dyski, literatura) na CB Radio, Alan 87 President Lincoln, Jackson lub podobne. Radosław Leśkiewicz, 21-400 Łuków, ul. Żeromskiego 18.

Zamienię C64, stacja, magnet., joy, mysz, 50 dysków z grami i programami, literatura, interfejs user portu, final, BB, na dowolną Amigę 4 (dopłacę) lub sprzedam. Grzegorz Pieróg, 44-207 Rybnik, ul. Św. Maksymiliana 12F/47.

PRACA

Montaż obwodów elektronicznych z materiałów powierzonych oraz prace na umowę zlecenie przyjmę. Wykonam detektory gazu, info. kop. + zn. Zawsze aktualne. Gaweł Przemysław, 33-300 Nowy Sącz, ul. Limanowskiego 6.

Posiadam nawijarkę, podejmę współpracę z firmą przy produkcji tranzystorów cewek, itp. Adam Solecki, 32-510 Jaworzno, ul. Granitowa 10/39.

Poszukuję producenta rdzeni sztabkowych lub dostawcy samego materiału (Permaloj lub podobny), stała współpraca. Zbigniew Wróblewski, 10-436 Olsztyn, ul. Dworcowa 16/56, tel. (089) 337-640.

Szukam pracy chałupniczej, montaż urządzeń elektronicznych z dostawą i odbiorem bezpośrednio od producentów krajowych i zagranicznych, oferty bez pobrań. Jan Mordal, 59-342 Tymowa, woj. legnickie.

INNE

Elektronik amator nawiąże kontakt z osobami o podobnych zainteresowaniach, w celu wymiany doświadczeń, schematów, części. Grzegorz Roś (17 lat). 57-300 Kłodzko, ul. Rodzinna 1/701, tel. 67-42-41.

PALLAD
Sklep "Części Elektroniczne"
97-300 Piotrków Tryb. ul. Dąbrowskiego 15
- **podzespoły audio-video**
- **kity TSM, AVT**
- **kwas lutowniczy, kalafonia w płynie, pasta i woda lutownicza**

Przyjmujemy zamówienia - krótkie terminy
Niskie ceny - rabaty dla stałych klientów

Inwalida prosi o pomoc! Elektroniku masz coś zbędnego w swojej pracowni, proszę prześlij schematy, płytki, elementy, akcesoria, pomoce, itd. (bezpłatnie). Dziękuję. Wiesław Grzywacz, 77-223 Przytocko, Biała 17.

Jeśli masz zbędne elementy elektroniczne, czasopisma lub literaturę elektroniczną - proszę prześlij to bezpłatnie młodemu eletronikowi. Dziękuję. Michał Tworzydło, 32-500 Chrzanów, ul. Jordana 4 m 44, tel. (035) 337-07.

Jeżeli masz niepotrzebne tranzystory, układy scalone, itp. lub EdW, EP proszę prześlij to bezpłatnie młodemu elektronikowi, z góry dziękuję. Jarosław Sznaber, 97-500 Radomsko, ul. Parkowa 10.

Poszukuję schematu Decka M-9108 produkowanego w ZR im. M. Kasprzaka (może być ksero). Oferty kierować pod adres: Janusz Jarwiński, 26-345 Unewel, Grudzeń-Las bl. 2 m 1.

Kupię (po rozsądnej cenie) książki: "Budowa i użytkowanie elektronicznych maszyn cyfrowych" cz. II. J. Bruski i "Systemy Mikrokomputerowe" (WSiP). Kamil Putrzyński, 08-100 Pułtusk, ul. Na Skarpie 3/29.

Nawiążę kontakt listowny z młodymi elektronikami amatorami. W celu wymiany schematów i części. Mam wiele ciekawych schematów urządzeń. Do lat trzynastu. Paweł Jaseniuk, 45-760 Opole, ul. Koszyka 7/26, tel. (077) 57-32-28.

Młody początkujący elektronik, bardzo prosi o pomoc - nieodpłatne przekazanie PC-ta, za przesłanie zapłacę z góry, dziękuję. Jarosław Turlewicz, 21-100 Lubartów, Mieczysławka 30.

Pilnie poszukuję schematu wykrywacza metali o zasięgu około 1,5m. Maciej Skraba, 55-080 Kąty Wrocławskie, Wszemiłowice 7.

P.H.U. KATRONIX
85-023 Bydgoszcz, ul. Toruńska 30
tel. 71-45-69

Pośród różnego rodzaju części elektronicznych posiadamy w sprzedaży szeroki wybór układów: LS, HCT, HC.

RÓWNIEŻ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

Pilnie poszukuję schematu nadajnika "Tukan1" produkcji Unitra Warel pracującym w pasmie częstotliwości 26,960-27,280kHz. Tomasz Stypa, 43-400 Cieszyn, ul. Skrajna 13a/7, tel. (033) 523-106.

Proszę o podarowanie młodemu elektronikowi komputera (PC 286 lub lepszy, byłbym wdzięczny za monitor). Przesyłkę opłacę, za dar serdecznie dziękuję. Sebastian Matusiak, 44-217 Nowiny-Rybnik, ul. Floriańska 38/1.

Poszukuję kontaktu z osobą handlującą na giełdzie elektronicznej w dowolnym rejonie Polski. Dariusz Frączek, 30-681 Kraków, ul. Białoruska 10/20.

Tworzenie oprogramowania i programowanie mikrokontrolerów z serii ST 62XX, 875X, 874X, projektowanie urządzeń z mikrokontrolerami. Arkadiusz Krysiak, 53-034 Wrocław, ul. Ołtaszyńska 104/7, tel. (071) 661-555.

To miejsce czeka na Ciebie

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100.000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.
Podstawowe stałe rubryki pisma to:

- **Projekty AVT**, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu;
- **Miniprojekty**, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania;
- **Projekty zagraniczne**, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych;
- **Projekty Czytelników**;
- **Podzespoły** (i ich aplikacje);
- **Sprzęt**;
- **Elektronika, Przemysł, Rynek**, tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej.

Cena w kioskach: ..... 5 zł 30 gr

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.
Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim, co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących: podzespoły, układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki, a także materiały prezentujące ostatnie nowości.
W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.
Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania, m.in. dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników", "Poczta" oraz "Dodatnie sprzężenie zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje, podzielić się doświadczeniami, a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.
EdW ma 80 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną.
Cena w kiosku: ..... 4 zł 60gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów, wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckimi miesięcznikami STEREOPLAY i AUDIO. Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk.
Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytorski Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się: staranne opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.
Cena w kioskach: ..... 5 zł 50gr

ESTRADA STUDIO

Miesięcznik *Estrada i Studio* jest adresowany do każdego, kto miał, ma, lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Jest pismem dla amatorów i profesjonalistów w każdej z dziedzin muzyki i dyscyplin ściśle z nią związanych, choć dominują zagadnienia związane z muzyką elektroniczną. W *EiS* pokazujemy nie tylko jak i na czym się gra, ale w jaki sposób i ile można na tym graniu zarobić. Zwracamy uwagę na pracę organizatorów, menadżerów, producentów i handlowców. Dzięki stałej współpracy naszego wydawnictwa z redakcjami zagranicznymi, przede wszystkim z amerykańskim pismem **Keyboard**, Czytelnicy otrzymują co miesiąc świeżą porcję fachowej lektury na najwyższym światowym poziomie. Co dwa miesiące (w miesiącach nieparzystych) pojawia się wersja EiS z płytą kompaktową, zawierającą testy publikowane w dwóch kolejnych numerach EiS.
Cena w kiosku ..... 3 zł 90gr
Wersja z CD ..... 9 zł 80gr

Software

LICENCJA Dr. Dobb's

NARZĘDZIA PROGRAMY SIECI

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów, redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA).
Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone: programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.
Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na dyskietkach, jak i poprzez modem.
Cena w kioskach: ..... 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM: ..... 19 zł 30 gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach: niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek, EPROMów, itp.
Cena w kioskach: ..... 5 zł 40 gr

młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw niegdyś, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.
Cena w kiosku: ..... 3 zł 90gr

świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.
Cena w kiosku: ..... 4 zł 40gr

UKŁADY SCALONE KATALOG AKTUALNOŚCI USKA

Seria czterech zeszytów, o objętości 48 stron każdy. Są to następujące tytuły:

- **RTV i AV**, czyli układy dla sprzętu radiowo-telewizyjnego i audio-video;
- **UA**, czyli układy analogowe;
- **UC**, czyli układy cyfrowe;
- **µC**, czyli układy mikroprocesorowe i pamięci.

Zawartość biuletynów stanowią kompletne opisy parametrów katalogowych i not aplikacyjnych najnowszych i niekoniecznie najnowszych, ale bardzo ważnych i popularnych układów scalonych.
Biuletyny USKA wydawano w latach 1992-96. Obecnie dostępne tylko numery i roczniki archiwalne (informacja na odwrocie).

PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

Odcinek dla banku

zł ..... gr .....

słownie złotych .....

.....groszy jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku: 10201156-196657-270-11

Nazwa banku:

Nr r-ku:

Datownik

Pobrano opłatę

zł .....

wypełnić na odwrocie

podpis przyjmującego

Odcinek dla poczty

zł ..... gr .....

słownie złotych .....

.....groszy jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku: 10201156-196657-270-11

Nazwa banku:

Nr r-ku:

Datownik

Pobrano opłatę

zł .....

wypełnić na odwrocie

podpis przyjmującego

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł ..... gr .....

słownie złotych .....

.....groszy jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku: 10201156-196657-270-11

Nazwa banku:

Nr r-ku:

Datownik

Pobrano opłatę

zł .....

wypełnić na odwrocie

Odcinek dla wpłacającego

zł ..... gr .....

słownie złotych .....

.....groszy jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku: 10201156-196657-270-11

Nazwa banku:

Nr r-ku:

Datownik

Pobrano opłatę

zł .....

podpis przyjmującego

Przedpłata

skrót nazwy pisma

roczna ..... zł. kwota

półroczna ..... zł. kwota

po raz pierwszy

kontynuacja

Przedpłata

skrót nazwy pisma

roczna ..... zł. kwota

półroczna ..... zł. kwota

po raz pierwszy

kontynuacja

Przedpłata

skrót nazwy pisma

roczna ..... zł. kwota

półroczna ..... zł. kwota

po raz pierwszy

kontynuacja

Przedpłata

skrót nazwy pisma

roczna ..... zł. kwota

półroczna ..... zł. kwota

po raz pierwszy

kontynuacja

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:
   - Audio ..... AU
   - Elektor Elektronik ..... EE
   - Elektronika Praktyczna ..... EP
   - Elektronika dla Wszystkich .... EdW
   - Estrada i Studio ..... EiS
   - Estrada i Studio z CD ..... EiSCD
   - Młody Technik ..... MT
   - Software ..... SW
   - Software z CD-ROM ..... SWCD
   - Świat Radio ..... SR

2. Proponujemy dwie możliwości:
   - **prenumeratę roczną**
   - **prenumeratę półroczną**

   przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.

3. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.

4. Ponieważ dociérający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.

5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.

6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna			Półroczna		
EP	5,1zł x 12	=	61,2zł	5,3zł x 6	=	31,8zł
EE	5,2zł x 12	=	62,4zł	5,4zł x 6	=	32,4zł
SW	4,7zł x 11	=	51,7zł	4,9zł x 6	=	29,4zł
SWCD	14,0zł x 11	=	168,0zł	18,3zł x 6	=	109,8zł
AU	5,3zł x 12	=	63,6zł	5,5zł x 6	=	33,0zł
SR	4,2zł x 12	=	50,4zł	4,4zł x 6	=	26,4zł
MT	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EdW	4,4zł x 12	=	52,8zł	4,6zł x 6	=	27,6zł
EiS	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EiSCD	9,4zł x 6 + 3.7zł x 6	=	78,6zł	9,8zł x 3 + 3.9zł x 3	=	41.1zł

Przedpłata

Przedpłaty na:
— **numery archiwalne pism wydawanych przez AVT**
— **odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych**
(dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

Ceny numerów archiwalnych:

Elektronika Praktyczna

EP '93	2.80 zł/egz.
EP 1 - 4/94	3.20 zł/egz.
EP 5 - 12/94	3.60 zł/egz.
EP 1 - 10/95	3.90 zł/egz.
EP 11/95 -12/96	4.50 zł/egz.
Rocznik EP '93	28.60 zł/egz.
Rocznik EP '93 w oprawie	33.60 zł/egz.
Rocznik EP '94	36.60 zł/egz.
Rocznik EP '94 w oprawie	41.60 zł/egz.
I półrocze EP '95	18.40 zł/egz.
II półrocze EP '95	19.00 zł/egz.
I półrocze EP '95 w oprawie	23.40 zł/egz.
II półrocze EP '95 w oprawie	24.60 zł/egz.

Elektor Elektronik

EE1/93 - 3/93 i 1/94-4/96	4.20 zł/egz.
EE5/96 - 12/96	4.90 zł/egz.

Od radio do audio

RA 1 - 8/95	3.60 zł/egz.

Audio

Audio 1 - 3/95, 1-12/96	4.50 zł/egz.

Świat Radio

SR 1 - 3/95, 1-4/96	3.60 zł/egz.
SR 5-12/96	3.90 zł/egz.

Elektronika dla Wszystkich

EdW 1-12/96	3.90 zł/egz.

Software

SW 1 - 10/95	3.50 zł/egz.
SW 11/95 - 12/96	4.40 zł/egz.

Software z dyskietką

SW+D 1/95 - 10/95	9.50 zł/egz.
SW+D 11/95 - 12/96	10.40 zł/egz.

Software z CD-ROM

SWCD 5/96 - 12/96	19.30 zł/egz.

USKA

USKA od 5/92 do 10/93	10.8 zł /egz.
USKA/RTV i '94, '95	5.50 zł/egz.
USKA/Analogowe '94, '95	5.50 zł/egz.
USKA/Cyfrowe '94, '95	5.50 zł/egz.
USKA/uC '94, '95	5.50 zł/egz.
USKA 1996 (UA, UC, µC, RTV)	7 zł/egz.

UWAGA!
Kompletne roczniki USKA można zakupić z 50% rabatem!

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce **Świat Hobby** (SH) EP

Pierwsza strona	2,- zł,
każda następna -	20 gr.

Należy wpisać:
SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

czasopism wydawanych przez AVT

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna		roczna	półroczna
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM	Software	48DM	30DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM	Software + CDROM	192DM	120DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM	Audio	56DM	35DM
Estrada i Studio	45DM	28DM	Świat Radio	45DM	28DM
Estrada i Studio + CD	120DM	70DM	Młody Technik	45DM	28DM

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank ..... **PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7, 00-950 Warszawa**

Nr konta .. **10201156-196657-270-11 SWIFT CODE BPKO PL PW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:

- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

Cd. ze str. 19

Rafał German przysłał e-mailem ciekawy list. Oto krótki fragment:
Swego czasu na łamach EdW został zaprezentowany układ minilatarki do ustawiania zapłonu. Występuje tu jednak pewien problem. Pomimo niewątpliwie wielkiej sprawności diody, zaobserwowanie znacznika na kole (zwykle brudnym), wymaga zbliżenia latarki do koła. I tu jest problem: MOŻE TO BYĆ BARDZO NIEBEZPIECZNE. Paski klinowe mogą z łatwością wciągnąć rękaw, kabelek doprowadzający, ręka może się zachwiać. Rok temu taki przypadek przydarzył się mojemu znajomemu. Wszystkiemu winny był lód - kolega poślizgnął się i odruchowo złapał za pasek. Wydaje mi się, że przydałoby się ostrzeżenie dla użytkowników tego "device'a". (...)
Rzeczywiście, Autor listu ma rację - o wypadek nie trudno.
Rafał poruszył też kilka innych ciekawych tematów. Z rozszyfrowaniem listu mieliśmy jednak spore kłopoty. Przy okazji prośba: w poczcie elektronicznej nie używajcie polskich liter i tak formatujcie tekst, żeby potem na kartce A4 drukowane były kompletne linie.
A Rafała zachęcamy do przysłania swoich osiągnięć bądź do rubryki MacGyvera, bądź do Forum Czytelników.

A oto list od 17-letniego **Marcina Muchy**:
Uważam, że EdW jest świetnym miesięcznikiem dla początkujących oraz zaawansowanych elektroników. Macie bardzo dużo ciekawych i zarazem małych układów. Ja interesuję się sprzętem audio. Może moglibyście zamieszczać więcej układów z tej dziedziny?
Mój problem polega na tym, ze nigdzie nie mogę znaleźć danych głośników niskotonowych o mocy od 150 do 200W 8Ω, które pomogłyby mi zbudować zestaw kolumn. Są to takie dane jak: Q_{TS}, V_{AS}, S_{PL}, S_P, F_S.
Bardzo proszę o opublikowanie danych wyżej wspomnianych głośników o mocy 150...200W 8Ω na łamach waszego i naszego pisma.
Wiem, że danych tych poszukują też inni, pragnący zbudować własny zestaw głośnikowy.
Hm... Czy nasz Czytelnik naprawdę poradzi sobie z budową dobrych zestawów głośnikowych? Do czego mu są potrzebne głośniki niskotonowe o tak dużej mocy? Czyżby chciał dźwiękiem burzyć ścianki działowe w bloku? Czy powinniśmy mu podać parametry najwyższej klasy zagranicznych głośników, które kosztują kilkaset dolarów za sztukę? Krajowy Tonsil produkuje szeroką gamę przyzwoitych głośników, wśród których można znaleźć także typy o podanej przez autora mocy. Mamy wątpliwości, czy Marcin poradzi sobie z trudnym zadaniem zaprojektowania i wykonania dobrych zespołów głośnikowych. Zadanie jest niełatwe, bowiem oprócz danych katalogowych trzeba do tego mieć sporą praktykę. A już na pewno odradzamy zaczynanie prób od zestawów o mocy kilkuset watów. Nawet do dużego pomieszczenia z powodzeniem wystarczą zestawy o mocy rzędu kilkudziesięciu watów.
Wiele pożytecznych informacji na temat projektowania zestawów głośnikowych zamieszczone było w cyklu prezentowanym w kilku numerach Elektroniki Praktycznej, począwszy od numeru 8/94.
Jeśli naszych Czytelników zainteresuje ta sprawa, możemy zamieścić materiały przedstawiające podstawowe zagadnienia. Możemy też opisać sharewareowy program komputerowy BOXPLOT (dostępny w AVT na dyskietce 1MZ012), który może być pomocą przy konstrukcji zestawów zamkniętych i z otworem. Program ten zawiera parametry kilku zagranicznych głośników, można też wprowadzać dane innych głośników. Program pozwala błyskawicznie określić charakterystykę skuteczności zestawu, dla głośnika o znanych parametrach, umieszczonego w obudowie o zadanej objętości. Pomimo niewielkiej przydatności praktycznej, program ten ułatwia wyrobienie sobie ogólnego poglądu na wpływ poszczególnych parametrów na pasmo przenoszenia i uzyskiwane maksymalne ciśnienie dźwięku.
A oto podstawowe parametry trzech głośników niskotonowych:

Typ	GDN 30/100/1	GDN 16/30/1	GDN 20/60	
Z	8Ω	8Ω	8Ω	
f_{rez}	24	65	42	Hz
P_{nom}	100	30	50	W
P_{nom}	100	60	100	W
S_D	0,049	0,013	0,021	m^2
SPL	90	87	90	dB/W
Bl	11,95	6,15	8,3	Tm
M_{MS}	0,051	0,01	0,017	kg
C_{MS}	88	56,2	84,5	10^{-5} m/N
V_{AS}	0,282	0,013	0,052	m^3
Q_{MS}	2,75	3,04	2,5	
Q_{ES}	0,43	0,85	0,45	
Q_{TS}	0,37	0,67	0,38	

Z podanej tabeli część Czytelników zapewne niczego nie zrozumie. Czy możemy zadowolić wszystkich? Chyba nie. Oto sympatyczny list od **Mirosława Zawadzińskiego** z Człuchowa, który sądząc ze stylu i charakteru pisma już dawno nie jest nastolatkiem:
Moja przygoda z elektroniką zaczęła się od przecięcia kabla pod napięciem 220V, nożem bez izolacji. Od tamtej pory usilnie staram się dowiedzieć, co jest w tym grane.
Zaczęły się pierwsze eksperymenty, demontaż starych odbiorników, zakup pierwszej lutownicy, skromnego miernika, itp.
Pochłaniałem niezliczone ilości literatury na ten temat, oglądałem programy, próbowałem coś zrobić, choć sam jeszcze nie wiedziałem, co to będzie. Zapach cyny, kalafonii, poparzone palce, spięcia, to była codzienność.
Dziś po tym wszystkim dorobiłem się wielkiej miłości do elektroniki i jeszcze większych chęci. Ale to jednak za mało. Jak wspomniałem, elektroniki staram się uczyć sam, lecz nie ma takiego pisma, które choć w niewielkim stopniu zadbałoby o takich amatorów z prawdziwego zdarzenia, jak ja.
Z wielkim optymizmem kupowałem jako pierwszy egzemplarz EdW nr 9/96, moją nową nadzieję, choć wcześniej byłaby już na to pora. Niestety, i tu to samo co wszędzie! Niby układy dla amatorów, a jednak jak to czytam, to nie bardzo wiem, o co właściwie chodzi.
Czy nie znalazłaby się choć jedna strona w tym piśmie np. pod tytułem "Kącik amatora", w którym byłyby po męsku opisane zasady działania poszczególnych elementów oraz najbardziej praktyczny i prosty sposób zastosowania, ot coś w formie lekcji.
Z tą prośbą zwracam się szczególnie do nowego Naczelnego Pana Piotra Góreckiego. Panie Piotrze, mam mnóstwo elementów, nowych, starszych, podstawowe narzędzia, i co chyba najważniejsze, przeogromną sympatię do elektroniki, lecz nie mam dobrego nauczyciela.
Wiem, że takich amatorów jak ja jest bardzo wielu i myślę, że będzie na miejscu, jeśli powiem, że piszę też w ich imieniu. Proszę podajcie nam rękę, gdyż dla takich hobbystów jak ja, ta dziedzina jest chyba dla nas niemalże wszystkim.
Wasze pismo jest bardzo atrakcyjne (mimo iż dużo nie rozumiem) i takim chciałbym je widzieć dalej, z małym wyjątkiem, o którym napisałem. (...)
A więc znów powraca idea zielonych kartek w EdW. Wypowiedzcie się na ten temat w ramach ankiety.

A oto inny list:
Najprawdopodobniej jest to pierwszy list nie wychwalający was, ale trudno, ktoś musi być pierwszy.
Mam wiele krytycznych uwag do was, ale powiem tylko o tej, która mnie najbardziej zdenerwowała, chodzi mianowicie o komputery. Nie było tak źle, dopóki w "Listach" nie napisaliście o planowanym nowym dziale do tzw. "komputerów". Jest to kompletna dyskryminacja i obraza dla użytkowników komputerów Amiga. Nazywanie Amigi "przestarzałym komputerkiem" to kompletna bzdura i nieznajomość tematu. Nie tylko ten artykuł, ale również to coś o Intelu. Z jego treści wynika, że autor to kompletny dureń nie znający komputera AMIGA lub kojarzący go z AMIGĄ 500. A500 to komputer z 1986 roku, więc niech porówna ówczesne PC. Niech redakcja zacznie kojarzyć AMIGI z A4000T z kartą graficzną i turbo. Nie wymyślono jeszcze takiego, który by był lepszy, którego cena nie przekroczyłaby trzykrotnej ceny tej Amigi.
Amigowiec
Robimy wyjątek, publikując w Poczcie list nie podpisany imieniem i nazwiskiem, bez adresu nadawcy (stempel pocztowy świadczy, że nadano go w Śremie). O zamieszczeniu w Poczcie tego anonimu zadecydowało jego pierwsze zdanie, z którym się w pełni zgadzamy. Błędy ortograficzne poprawiliśmy. Do postawionych zarzutów nie mamy komentarza. Zapraszamy do Kącika amigowca.

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity i płytki AVT *(ceny bez VAT (7% - A, B, 22% - D, E))*

A - płytki, B - kity, czyli zestawy elementów z płytką drukowaną, **D - zasilacze** (nie wchodzące w skład kitu), **E - obudowa** (k oznacza, że wchodzi w skład kitu)

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	B	D	E
AVT 144	Zamek szyfrowy	1/96	16,0	43,0		
AVT 155	Miniaturowe radio FM	EP	3,0	24,0		
AVT 193	Superniskoszumny przedwzm. mikrof.	EP	3,0	29,0		
AVT 196	Procesor audio na układzie TDA1524A	EP	2,5	17,0		
AVT 205	Warsztatowy zasilacz impulsowy	EP	4,0	42,0		
AVT 244	Procesor dźwięku z LM1036	EP	3,0	28,0		
AVT 281	Modulator PAL do PC z kartą VGA lub SVGA wraz z dyskietką z programem	EP	13,0	43,0	Z4	
AVT 286	"Komputer" samochodowy z zaprogramowanym µP	EP	45,0	100,0		
AVT 289	Termometr z układem DS1920 wraz z zaprogramowanym EPROMem	EP	35,0	98,0		
AVT 501	Radiowy pilot zdalnego sterowania	EP	3,5	14,0		k
AVT 502	Odbiornik 430MHz	EP	3,0	12,5		
AVT 1007	Regulator obrotów silnika elektrycz.	EP	2,5	19,0		
AVT 1050	Symulator alarmu samochodowego	EP	2,5	4,0		
AVT 1059	Monitor linii DTMF z zaprogramowanym GALem	EP	15,0	39,0		
AVT 1066	Miniaturowy zasilacz uniwersalny z LM317	EP	2,5	7,5		
AVT 1073	Muzyczne "biegające światło"	EP	2,5	10,0		
AVT 1081	Miniaturowy stabilizator impulsowy	EP	3,0	28,0		
AVT 1089	Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej	EP	2,5	9,5		
AVT 1096	Czarodziejski przełącznik	EP	2,5	8,5		
AVT 1097	Szybka ładowarka akumulatorów NiCd i NiMH	EP	3,0	43,0		
AVT 1101	Panelowy miernik napięcia z układem C520D	EP	3,5	32,0		
AVT 2001	Zasilacz amatorski	2/96	8,5	72,0		k
AVT 2002	Czujnik częstotliwości	1/96	2,0	8,5		
AVT 2003	Uniwersalny sekundnik do zegarów cyfrowych	MT	8,5	29,0		
AVT 2004	Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego	1/96	4,5	33,5		
AVT 2005	Latarka z regulacją jasności świecenia	MT	2,0	13,0		
AVT 2006	Impulsowy regulator napięcia DC	4/96	2,0	37,0		
AVT 2008	Sygnalizator do telefonu	3/96	2,0	7,5		
AVT 2009	Pipek dręczyciel	2/96	2,0	6,9		
AVT 2010	Syrena elektroniczna	2/96	2,5	9,5		
AVT 2011	Włącznik sensorowy z jednym czujnikiem	4/96	2,5	9,0	Z8	
AVT 2012	Linijka świetlna	6/96	10,0	35,0		
AVT 2013	Ściemniacz-korektor video	5/96	2,5	26,5	Z4	
AVT 2014	Robot - zabawka z radarem	1/96	3,0	14,0		
AVT 2017	Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy	10/96	2,5	12,0		
AVT 2018	Zasilacz lutownicy24V - zasilacz warsztatowy	12/96	4,5	42,0		
AVT 2020	Migająca gwiazdka na choinkę	11/96	13,5	20,0		
AVT 2021	Uniwersalny wzmacniacz z układem KA2206	2/96	2,0	12,0		
AVT 2023	Próbnik stanów logicznych CMOS-TTL	6/96	3,0	12,0		k
AVT 2030	Centrala alarmowa z wejściami parametryzowanymi	MT	12,0	55,0		
AVT 2031	Automatyczny włącznik oświetlenia	6/96	3,0	22,0	Z4	
AVT 2032	Timerek "do jajek"	9/96	10,0	55,0		k
AVT 2038	Wskaźnik kierunku	2/96	2,5	11,0	Z8	
AVT 2039	Detektor - licznik przesuwających się obiektów	2/96	2,5	12,0	Z8	
AVT 2040	Podwójna girlanda LED	MT	4,5	39,0		
AVT 2041	Latarka - stroboskop do ustawiania zapłonu	10/96	3,0	13,0		k
AVT 2042	Termostat do urządzeń elektronicznych	1/96	3,0	15,0	Z8	
AVT 2044	Aktywny tor podczerwieni dalekiego zasięgu	1/96	5,0	19,0	Z8	
AVT 2047	Programowany sterownik do zabawek i modeli	6/96	12,0	56,0		
AVT 2049	"Papuga" - magnetofonik cyfrowy	10/96	3,5	48,0		
AVT 2050	Najprostszy wzmacniacz akustyczny 3W	1/96	3,0	11,0		
AVT 2051	Najprostszy generator melodii z UM66T20L	1/96		9,0		
AVT 2052	Alarm termiczny	1/96	2,0	15,0		
AVT 2053	Woltomierz analogowy	5/96	3,0	15,5		
AVT 2055	Sekretarka automatyczna do drzwi	4/96	4,8	98,0		
AVT 2058	Aparatura do zdalnego sterowania modeli	1/97	14,0	46,0		
AVT 2059	Sterownik silników krokowych do napędu modeli	10/96	8,0	35,0		
AVT 2063	Przetwornica napięcia DC 1,5/12V	3/96	2,5	11,0		
AVT 2064	Sonda TTL	3/96	2,5	4,9		
AVT 2065	Sonda w.cz	3/96.	2,5	6,5		
AVT 2066	Układ radarowy do modeli pojazdów	11/96	9,5	38,0		
AVT 2067	Zegar - sterownik pracujący w trybie 24-godzinnym	12/96	49,0	96,0		
AVT 2076	"Wykrywacz kłamstw"	10/96	3,5	18,0		
AVT 2078	Sygnalizator alarmowy "Help me"	MT	3,5	22,0		
AVT 2081	Grająca pchełka reagująca na światło	8/96	3,0	13,0		
AVT 2083	Aktywny radiator	11/96	3,5	12,0		
AVT 2084	Sygnalizator do instalacji alarmowych	8/96	4,5	15,0		
AVT 2086	Sygnalizator cofania samochodu	9/96	3,5	16,0		
AVT 2090	Minilatarka - breloczek do kluczy	3/96		3,5		k
AVT 2091	Wieczna świeczka	3/96	2,5	9,8	Z1	
AVT 2092	Prosty sygnalizator	3/96		9,5		
AVT 2093	Sterownik do napędzania rygla zamka	MT	9.0	35,0		
AVT 2094	Ręczny sygnalizator akustyczno-optyczny	6/96	3,0	18,0		k
AVT 2095	Moduł potrzymania pamięci sterownika AVT 2047	7/96	3,0	9,0		
AVT 2096	Tester układów cyfrowych	8/96	12,0	26,0		
AVT 2098	Moduł dużej mocy do sterownika AVT-2047	9/96	10,0	65,0		
AVT 2099	Moduł wykonawczy do sterownika AVT-2047	8/96	3,5	18,0		
AVT 2100	Termometr elektroniczny	5/96		10,0		
AVT 2101	Intrygująca mrygałka	4/96		9,0		
AVT 2102	Zabezpieczenie akumulatora	4/96		7,0		
AVT 2103	Programowana dioda Zenera	5/96		5,0		
AVT 2104	Wzmacniacz stereo 2x22W	6/96		22,0		
AVT 2105	Generator w.cz. - próbnik	5/96	2,0	4,5		
AVT 2106	Generator m.cz. - próbnik	5/96	2,0	4,0		
AVT 2107	Miniodbiornik AM	4/96	2,0	12,0		
AVT 2108	Falomierz-generator w.cz. (TDO)	7/96		10,0		
AVT 2109	Centralka alarmowa	7/96	4,5	19,0		
AVT 2110	Przetwornica napięcia	7/96	2,5	11,0		
AVT 2111	Wzmacniacz mocy z układem TDA1516Q	7/96		21,0		
AVT 2112	Wzorcowy generator audio	8/96	5,0	32,0		k
AVT 2113	Uniwersalny konwerter VHF/HF	8/96		8,5		
AVT 2115	Elektroniczna ruletka (płytka łącznie z zaprogramowanym µP)	9/96	25,0	69,0		
AVT 2116	Prosty wykrywacz metali	9/96	3,0	8,0		k
AVT 2117	Prosty mikrofon bezprzewodowy	10/96		6,0		
AVT 2118	Przełącznik sterowany kodem RC5	9/96	3,0	73,0		k
AVT 2119	Inteligentny symulator alarmu	9/96	2,5	7,5		
AVT 2120	Przedwzmacniacz z SSM2016	10/96	3,5	50,0		
AVT 2121	Zdalne sterowanie przez telefon	11/96	14,0	79,0		
AVT 2122	Przedwzmacniacz antenowy CB	11/96	3,0	8,0		
AVT 2123	Przystawka do pomiaru małych rezystancji	12/96	3,0	6,5		
AVT 2124	Czujnik ciśnienia (barometr)	12/96	6,0			
AVT 2125	Miernik VFS	12/96	4,5	27		
AVT 2127	Prosty generator w.cz.	1/97		13,0		
AVT 2128	Wyzwalacz flesza fotograficznego	1/97	3,5	9,5		
AVT 2130	Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki	1/97	20,0	53,0		
AVT 400	Przełącznik sterowany pilotem	1/96	3,5	24,2		
AVT 401	Uniwersalny tester podzespołów	1/96	3,5	16,9		
AVT 402	Monitor stanu akumulatora samochodowego	2/96	3,5	22,7		k
AVT 403	Wskaźnik wysterowania (VU-meter)	2/96	3,5	18,5		k
AVT 404	Programowany przedwzmacniacz mikrofonowy	3/96	3,5	11,1		
AVT 405	Monitor napięcia sieci energetycz.	4/96	3,5	32,5		k
AVT 406	Uniwersalny regulator temperatury	5/96	3,5	25,6	Z4	k
AVT 407	Podsłuchiwacz szeptów	7/96	3,5	19,0		k
AVT 408/A	Impulsator - migacz dużej mocy, wersja na 220V	3/96	3,5	15,0		
AVT 409	Sonometr	6/96	3,5	35,0		k
AVT 410	Termometr elektroniczny	11/96	5,0	25,0		
EdW 001A	Alarm termiczny		2,0			
EdW 002A,B	Modułowy system alarmowy		3,5			
EdW 003A	Automat. system panoramowania kamerą		3,5			
EdW 004A	Elektroniczna gra w kości		2,2			
EdW 005A,B	Strzelnica świetlna		4,5			
EdW 006A	Licznik zdarzeń (bez płytki wyświetlacza)		9,0			
EdW 007	Układ czasowy		12,0			
EdW 008	Wyświetlacz głośności z alarmem		4,0			
EdW 009R,T	Alarm z podwójną wiązką podczerwieni		9,0			
EdW 010	Szybkościomierz rowerowy		3,0			
EdW 012	Psychomaszyna		5,5			
PW-01, -02	Płytka wielofunkcyjna		3,5			

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity Vellemana *(ceny bez 22% VAT)*

K-7102	Wykrywacz metali (EdW 1/96)	28,35
K-1803	Uniwersalny przedwzmacniacz monofoniczny (EdW 2/96)	18,87
K-2655	Elektroniczny pies (EdW 4/96)	71,10
K-3504	Alarm samochodowy (EdW 5/96)	45,60
K-1823	Zasilacz regulowany 1,5A	23,70

Różne *(ceny bez 22% VAT)*

1CA006	EasyTrax - dyskietka 3,5"	7,38
	- dyskietka 5,25"	6,15
Z1	Zasilacz ZS 5V/300mA	18,90
Z4	Zasilacz ZS 12V/250mA	18,90
Z8	Zasilacz ZS 9V/200mA	18,90
AVT 38C	Pilot NZS 2040 (z kodem RC5)	19,50
	Układ scalony SAA3049	18,57

Zestawy laboratoryjne *(ceny bez 7% VAT)*

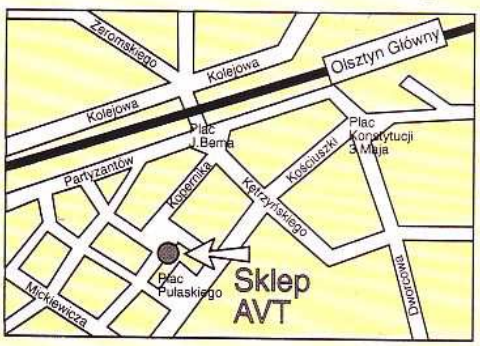
TOK-8705	Zestaw laboratoryjny "Radioelektronika 200"	128,00
TOK-4050	Zestaw laboratoryjny "Elektronika 6"	48,00

Serdecznie zapraszamy do sklepów AVT:

w Warszawie, ul. Graniczna 4

w Krakowie, ul. Limanowskiego 27

w Olsztynie, Pl. Pułaskiego 6



Wszystkie oferowane przez AVT wyroby są sprzedawane:

- w sklepach firmowych AVT:
  WARSZAWA, ul. Graniczna 4, tel. (0 22) 624-96-18
  pon.- piątek w godz. 10-18, sob. 10-15;
  OLSZTYN, Pl. Pułaskiego 6 - Dom Elektroniki "Domar",
  tel. (0 89) 27 44 37, *pon.-piąt. w godz. 10-18, sob. 10-14*
  KRAKÓW, ul. Limanowskiego 27
  pon.-piątek w godz. 9-18
- oraz wysyłkowo za pobraniem pocztowym.

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą: 5,5 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 50 zł, 10% dla przesyłek o wartości od 50 do 300 zł oraz 30 zł dla przesyłek o wartości większej niż 300 zł. Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres:

01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72,
tel./fax: (0 22) 35-67-67, tel.: 35-66-77, 35-66-88

Dystrybutorzy kitów AVT

Bartoszyce
„KEY ELECTRONICS", ul. Bohaterów Warszawy 67, tel. 5050

Białogard
„PIKO", ul. Mickiewicza 12, tel. 3150

Bielsko-Biała
Nowy Elektronik, ul. Komarowicka 27, tel. 126928

Bydgoszcz
PHU Katronix, ul. Toruńska 30, tel. 783996 w. 23, 714-569

Bydgoszcz
PW „Koliber", ul. Grunwaldzka 31, tel. 45-60-31

Bytom
„Elektronik", Pl. Wolskiego 1A

Częstochowa
ABC Electronics, Al. N.M.P. 3, tel. 24-65-05

Gdańsk-Wrzeszcz
PPHU „Jacktronics", Al. Wojska Polskiego 31 tel. 41-46-70 lub, 46-09-91

Jaworzno
„Black-Electronics", ul. Grunwaldzka 107, tel. 16-25-78

Kielce
„ORIENT" s.c., ul. Sandomierska 154, tel. 68-28-56

Koszalin
„Elchem" s.c., ul. Spółdzielcza 5, tel. 43-36-14

Limanowa
PK „ELECTRONICS", ul. Rynek 12, tel. 374-423

Lublin
ELGA, ul. Fabryczna 1/3A/5, tel. 76-30-76

Łódź
STV-Elektronika, ul. Żeligowskiego 32/34, tel. 33-45-42

Międzyrzecz
Zakład Instalacji Systemów Alarmowych, ul. 30 Stycznia 25, tel. 10-14

Opole
PHU Meraserw-11, ul. Sienkiewicza 23 tel. 54-50-81 lub 53-67-52

Piła
Części Elektronicze, Al. Powstańców Wlkp. 68, tel. 13-09-35

Piotrków Trybunalski
PALLAD, ul. Dąbrowskiego 15

Poznań
Hobby Elektronik, ul. Siemiradzkiego 11, tel. 659-763

Poznań
"Analobis", ul. Strzelecka 42/1, tel. 535157

Poznań
Księgarnia "VOLUMEN", ul. Siemiradzkiego 3, tel. 66-51-12

Rybnik
Z-d Handl.-Usł.-Prod., A. Bochenek, ul. Hutnicza 15

Radom
PPHU „DAC" s.c., ul. Reja 3, tel. 63-21-50

Rzeszów
REA s.c., pl. Wolności, paw. 78

Ruda Śląska
PHU "Elektronik", ul. Górnośląska 1, tel. 42-78-65

Sosnowiec
PHU „Orion", ul. Boh. Monte Cassino 18, tel. 163-48-35

Sosnowiec
„Trans Elektronik", ul. Jagiellońska 13, tel. 192-38-79

Szczecin
MYSANA s.c., Al. Piastów 65, tel. 33-86-18

Świecie n/W
HU-BO-MAG, ul. Kopernika 8

Świętochłowice
ELEKTRONIK, ul. Katowicka 15, tel./fax 455-087

Tarnowskie Góry
„Sklep Elektronika", ul. Zamkowa 1, tel. 185-50-51

Tarnów
ELBIK, ul. Nowy Świat 37, tel. 21-96-75

Ustroń
Elektroserwis, (d. Zakłady Elektro-Informatyczne) ul. Sikorskiego 4, tel. 54-34-09

Wrocław
ROBOTRONIK, ul. Wrocławczyka 37, tel./fax 22-53-74

LISTA PRZEBOJÓW

listopad 96

10 najlepszych projektów AVT seria "1000"

1

AVT-1007 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA ELEKTRYCZNEGO

Nowoczesny regulator obrotów jednofazowego silnika prądu zmiennego o mocy do kilku kilowatów - opis w EP 8/94.
Znakomicie rozszerza możliwości narzędzi i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne.

2

AVT-1089 EKONOMICZNY TOR PODCZERWIENI AKTYWNEJ

Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej AVT-1089, składający się nadajnika i odbiornika ma zasięg kilkunastu metrów i nie zawiera żadnych elementów optycznych. Szczegółowy opis EP 9/95.

3

AVT-1066 MINIATUROWY ZASILACZ UNIWERSALNY

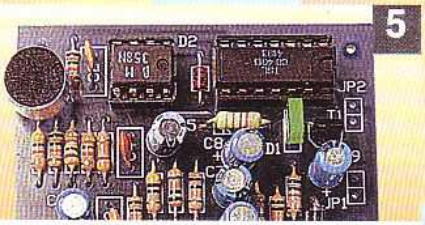
Prosty zasilacz AVT-1066 z układem LM317 ma zakres napięć wyjściowych 1,25...25V i prąd do 1A. (EP 8/95)

4

AVT-1050 SYMULATOR ALARMU SAMOCHODOWEGO

Może zamiast instalowania drogiego układu alarmowego, wystarczy prosty symulator alarmu z migającą diodą LED? (opis w EP 8/95)

5



AVT-1096 CZARODZIEJSKI PRZEŁĄCZNIK

Uklad przełącznika dźwiękowego zawierający prosty filtr selektywny. Przełączenie odbywa się przez wypowiadanie "zaklęć". Opis w EP 8/96

6

AVT-1081 MINIATUROWY STABILIZATOR IMPULSOWY

Moduł stabilizatora zbudowany jest w oparciu o układ scalony L4960, zawierający wszystkie elementy czynne przetwornicy impulsowej. Dzięki pracy impulsowej możliwe jest osiągnięcie sprawności rzędu 70...85%. Napięcie wyjściowe jest ustalane przez użytkownika. Projekt opisany w EP 4/96.

7

AVT-1097 SZYBKA ŁADOWARKA AKUMULATORÓW NiCd I NiMH

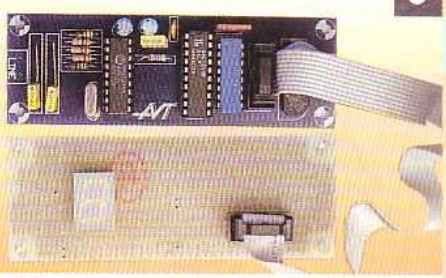
Nowoczesny układ ładowarki akumulatorów NiCd i NiMH wykorzystujący układ scalony MAX713 firmy Maxim. "Inteligencja" zawarta w układzie scalonym troszczy się o właściwe parametry ładowania. Szczegóły w EP 9/96.

8

AVT-1073 MUZYCZNE BIEGAJĄCE ŚWIATŁO

Jeszcze jeden oryginalny układ efektów świetlnych - światełko wędrujące w rytm muzyki. Opis w EP 12/95

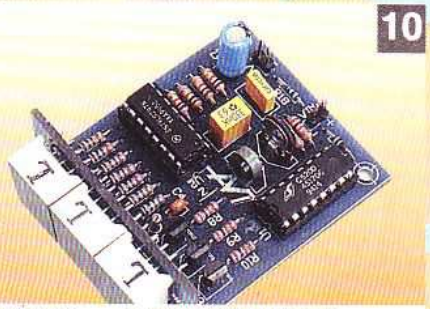
9



AVT-1059 MONITOR DTMF

Urządznie służy do sprawdzania i kontrolowania sygnałów DTMF przesyłanych linią telefoniczną. Ostatni odebrany sygnał jest pokazywany na wyświetlaczu. Układ opisany w EP 7/96.

10



AVT-1101 PANELOWY MIERNIK NAPIĘCIA

Moduł woltomierza zbudowany przy użyciu kostki C520D (AD2020). Prosta konstrukcja zapewnia dokładność wystarczającą do większości amatorskich zastosowań. Odczyt wyniku na trzycyfrowym wyświetlaczu LED. Szczegóły w EP 8/96.

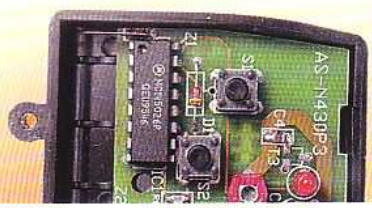
„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 76-77.

LISTA PRZEBOJÓW

listopad 96

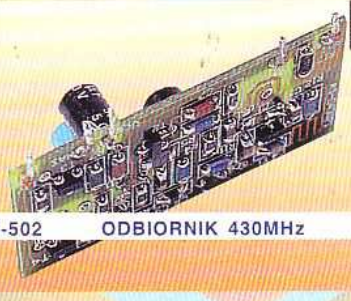
10 najlepszych projektów AVT seria "999"

1



AVT-501 RADIOWY PILOT ZDALNEGO STEROWANIA

2



AVT-502 ODBIORNIK 430MHz

Nie przegap kitów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

3

AVT-244 PROCESOR DŹWIĘKU Z LM1036

Moduł nowoczesnego procesora dźwięku, w którym wykorzystano układ scalony LM1036. Dzięki zaawansowanej technologii zapewnia bardzo niski poziom szumów w układzie audio. Niezależna regulacja wzmocnienia, balansu, tonów wysokich i niskich. Opis w EP 8/96

4

AVT-205 IMPULSOWY ZASILACZ WARSZTATOWY

Wykorzystuje nowoczesny układ calony L4960, będący impulsowym stabilizatorem napięcia. Dzięki pracy impulsowej moc strat jest niewielka w całym zakresie napięć i prądów wyjściowych (5...40V 0...2,5A). Szczegóły w EP 7/96.

5

AVT-155 MINIATUROWE RADIO FM

Każdy prawdziwy elektronik powinien przynajmniej raz w życiu zbudować odbiornik radiowy. Znakomitą sposobność daje kit AVT-155, umożliwiający zbudowanie funkcjonalnego odbiornika UKF-FM przy użyciu tylko jednej nowoczesnej kostki zawierającej wszystkie elementy czynne, nawet wzmacniacz mocy. Opis w EP 1/96.

6

AVT-289 MULTITERMOMETR Z UKŁADAMI FIRMY DALLAS

Bardzo interesująca, nowoczesna konstrukcja wykorzystująca układy DS1820. Informacja o temperaturze w postaci cyfrowej jest przesyłana do układu wyświetlającego - nowość w systemach zdalnego pomiaru temperatury. Opis w EP 5/96.

7

AVT-286 "KOMPUTER" SAMOCHODOWY

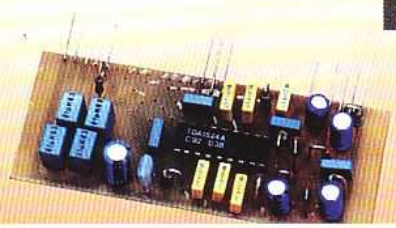
Komputerek pokładowy do samochodu - wielofunkcyjny układ realizujący wiele pożytecznych funkcji, zrealizowany na jednoukładowym mikroprocesorze firmy Atmel. Szczegółowy opis w EP 5,6/96.

8

AVT-281 MODULATOR PAL DO KOMPUTERA PC

Układ cieszący się zasłużoną popularnością od chwili publikacji. Umożliwia wykorzystanie odbiornika telewizyjnego w roli monitora komputerowego. Dostarczona dyskietka z programem ułatwia odpowiednie ustawienie karty graficznej. Opis w EP 2/95

9



AVT-196 PROCESOR AUDIO Z UKŁADEM TDA1524A

Uniwersalny układ audio umożliwiający regulację wzmocnienia, balansu i barwy tonu za pomocą napięć stałych. Moduł jest przeznaczony do budowy nowych konstrukcji oraz do modernizacji starszych urządzeń audio. Opis w EP 2/95.

10

AVT-193 SUPERNISKOSZUMNY PRZEDWZMACNIACZ MIKROFONOWY

Praktyczny układ przedwzmacniacza o dobrych parametrach szumowych, zrealizowany przy użyciu układów scalonych NE542. Moduł zawiera cztery wzmacniacze mikrofonowe oraz dwa tory o uniwersalnym przeznaczeniu. Doskonale nadaje się do wykonania kilkukanałowego miksera audio. Opis w EP 4/95.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 76-77.

PŁYTY CD-ROM z AVT

po 20zł (+VAT 22%)

CD-01 PROGRAMY EDUKACYJNE

Ponad 100 aktualnych programów edukacyjnych, polskich i zagranicznych pod DOS i Windows w wersjach shareware i pleyable demo, m.in. programy do nauki matematyki, historii, języków obcych, chemii, fizyki, literatury, geografii, przyrody ... zarówno dla dzieci jak i dorosych. Całością płyty zarządza prosty w obsłudze system „menu" (pod DOS, Windows i Windows 95) z opisami programów w języku polskim

CD-04 PROGRAMY I GRY DLA DZIECI

Programy i gry dla najmłodszych: nauka alfabetu, języka angielskiego, hiszpańskiego, geografii, muzyki, matematyki ... oraz mówiące książeczki, śmieszne historyjki, kolorowanki, znane postacie z bajek, dinozaury na wesoło, zabawy słowne i wiele wspaniałych gier w wersjach shareware i playable demo m. in. takie hity jak Alladin, The Lion King, Ulica Sezamkowa czy Wacky Wheels. Wszystkie programy uruchamiane są bezpośrednio z CD. Całością płyty zarządza dziecinnie prosty system „menu" z opisami programów w języku polskim.

CD-06 JĘZYKI OBCE

Najnowsze programy polskie i zagraniczne do nauki języka angielskiego, niemieckiego, hiszpańskiego, francuskiego i japońskiego (nauka wymowy, pisowni słownictwa, idiomów oraz testy , ćwiczenia zagadki i zabawy słowne ...). Programy w wersjach shareware pod DOS, Windows i Windows 95) z opisami programów w języku polskim.

CD-02 SYMULATORY

Gry symulujące jazdę samochodem, wyścigi na torze, sterowanie samolotami bojowymi i statkami kosmicznymi w wersjach shareware i playable demo. Nie wychodząc z domu można znaleźć się w kabinie samolotu, statku kosmicznego lub zakosztować jazdy samochodem. Doskonała grafika i dźwięk stanowią dodatkowe walory gier. Wszystkie programy posiadają opisy w języku polskim i uruchamiane są bezpośrednio z programu zarządzającego pod DOS i Windows.

CD-07 GRY WIZUALNE

Gry wizualne i trójwymiarowe z doskonałą grafiką i efektami dźwiękowymi w wersjach shareware i playable demo. Znaleźć tu można wiele gier w stylu DOOM z mrocznymi korytarzami i potworami, trójwymiarowe szachy i bilard oraz wirtualne gry przygodowe, w których należy wyeliminować wroga i wygrać. Wszystkie programy posiadają opisy w języku polskim i uruchamiane są bezpośrednio z programu zarządzającego pod DOS i Windows.

CD-05 GRY TETRIS

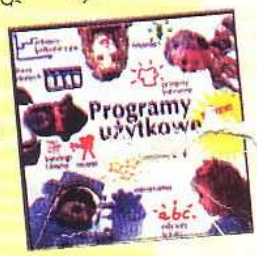
Gry TERTRIS - dwu i trójwymiarowe układanki ze spadającymi, przesuwalnymi elementami w postaci klocków, bloków, bomb, pająków, strzałek w wersjach shareware i playable demo. Dodatkowym walorem gier jest doskonała grafika i dźwięk. Wszystkie programy posiadają opisy w języku polskim i uruchamiane są bezpośrednio z programu zarządzającego pod DOS i Windows.

CD-03 GRY SPORTOWE

Gry ściśle związane z tematyką sportową, począwszy od piłki nożnej poprzez siatkówkę, golf, hokej, krykiet, wyścigi samochodowe, aż do gry w kości. Programy przygotowano w wersjach shareware i playable demo. Dodatkowym walorem gier jest doskonała grafika i dźwięk. Wszystkie programy posiadają opisy w języku polskim i uruchamiane są bezpośrednio z programu zarządzającego pod DOS i Windows.

PROGRAMY UŻYTKOWE CZ1 CD-08/1 CZ2 CD-08/2

Zestaw kilkudziesięciu najnowszych programów użytkownikom komputerów. Znaleźć tu można bazy danych, przydatnych większości notatniki, kalkulatory, programy do biura, szkoły i domu, astrologiczne projektowanie wykresów i schematów organizacyjnych, przeglądarki zdjęć, kalendarze, edytory, pamiętniki, biznes, katalogi, odtwarzacze płyt CD Audio, programy narzędziowe, diagnostyczne,wygaszacze ekranów i inne (m. in. takie hity jak Paint Shop Pro 3.11, Capture Professional, Image Commander 1.0 czy Vodeo for Windows) z opisami programów w języku polskim.



Płyty są sprzedawane wysyłkowo za pobraniem pocztowym
(koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą 5,5 zł)
Zamówienia prosimy kierować na adres:
01-900 Warszawa 118,
skrytka poczt. 72
lub telefonicznie: (0 -22) 35 66 88,
35 66 77, fax (0 -22) 35 67 67